

林業部林業科學研究所

研 究 報 告

1956年 營林部分

林業部林業科學研究所編印

林業部林業科學研究所

研 究 報 告

1956年 營林部分

〔內部刊物 注意保存〕



林業部林業科學研究所編印

1958年1月 北京

中科院植物所图书馆



S0021798

目 錄

關於林木種子的調撥問題.....	遺傳選種研究室 (1)
中國森林地理自然分區總論.....	森林地理研究室 (37)
幾種桉樹種子品質檢驗報告.....	造林研究室 (99)
關於杉木林的生長和撫育問題.....	森林經營研究室 (107)
關於松苗立枯病綜合性防治的初步研究.....	森林保護研究室 (123)
1956年台風對樹木損害情況的調查.....	森林地理研究室 (137)

CONTENTS

On The Problem of Gontrolling Forest-tree Seed Sources	<i>Department of Forest Genetics and Breeding</i> (1)
Natural Geographical Regions of Forest in China.....	<i>Department of Forest Geography</i> (37)
Purity and Germination Tests of Several Species of Eucalypts	<i>Department of Silviculture</i> (99)
Growth and Tending Technique of Chinese Fir Stands	<i>Department of Forest Organization</i> (107)
A Preliminary Study on the Control of Damping-off of Pine Seedlings	<i>Department of Forest Protection</i> (123)
Investigations on the Injuries of Trees Caused by Typhoon in 1956.....	<i>Department of Forest Geography</i> (137)

前 言

这本研究报告，是發表我所营林單位1956年的部分研究成果。到目前为止，各研究室共提出了12篇。其中造林研究室有關黃河中游考察报告（計六篇）已發表於1957年第2期“林業科学”，因此在本刊上不再重登；其餘的六篇，彙編後在此發表。报告中第二篇“中國森林地理自然分區總論”係吳中倫先生於1956年調所後繼过去研究所作的補充；第三篇“幾种桉樹种子品質檢驗报告”係葉桂艷同志 1955 年研究的；第六篇“1956年台风对樹木損坏情况的調查”係本所函請各受灾地區協助調查後所作的總結；其餘各篇均屬1956年的研究成果。

我所的研究工作，虽然比过去有所提高；但是要滿足生產的需要，还是有一定的距离。因此我們懇切地希望各地林業工作者及有關方面的專家，多提出寶貴的意見和批評，使我所的研究工作，在今後能够密切地結合生產，提高我國的林業科学技術，俾速赶上世界的先進水平。

編譯委員會

1957年12月

關於林木種子的調撥問題

徐緯英 馬常耕*

(遺傳選種研究室)

內 容

一、緒言

二、種子調撥總則

三、全國種子採運區劃

四、分別：

下列各種種的分布及其調撥範圍：

(一) 落葉松：分布及其種子調撥範圍

興安落葉松

長白落葉松

華北落葉松

(二) 油 松：分布及其種子調撥範圍

(三) 杉 木：分布及其種子調撥範圍

(四) 馬尾松：分布及其種子調撥範圍

(五) 櫟 類：分布及其種子調撥範圍

柞樹(蒙古櫟)

遼東櫟

麻櫟

(六) 楊類：分布及其種子調撥範圍

小葉楊

(七) 洋槐：分布及其種子調撥範圍

五、各種子採運區的範圍及其自然環境特徵。

一、緒 言

為了完成十二年全國綠化的光榮任務，加速我國社會主義建設，在全國各省展開了大規模的造林工作，為此需要大量的種子，凡是造林面積愈大的省份、所需要的種子量亦就愈大，換句話說亦就是該省林地面積愈小，那末本省的種子供應就愈感困難，例如山東1954年由黑龍江省調去二百万斤蒙古櫟種子，今年所需的數量更大，黑龍江需要由他省供給一萬公斤楊樹種子，陝西需要由外省供給三萬斤以上的種子，這些實際問題就提出了必須進行種子調撥的工作。為要進行種子調撥，就得考慮到造林所用種子的產地，這種產地的種子能否在這裡形成森林以及將來的森林的質量問題。

*本文說明：關於林木種子調撥問題研究，本文只是開端，將此初步意見發表，僅作為更深入與更廣泛的研究的起點。本項工作參加者還有沈廉標、屠惠芳、焦謙之等同志，圖由劉啓宗繪。

过去的造林經驗提供了这样的事实，就是某些樹种的林分是由不同於此林分的气候區的种子所形成的，那末它的樹幹往往不規則、生長緩慢、樹易遭霜害、甚至全部死亡。例如在山东沂蒙區曾用了大量的由南方引進的杉木、馬尾松、烏桕、油松和樟樹种子育苗，但都遭到了大量的死亡。1952年在沂南縣的苗圃虽然作了無微不至的管理，如冬季覆草禦寒等，但种的2.4畝油茶，二年後祇剩下幾棵，高不到四寸；十一畝杉苗，二年後祇剩下半死不活的數千株苗；43畝烏桕和一些女貞也凍乾了半截，沂水縣的苗圃亦不例外。在國外如在瑞典曾用了德國种子营造了二万公頃的松林，結果其中大部份都死掉了。又如苏联H.C.聶斯切洛夫根据他在莫斯科的試驗証明由沃洛果達州的种子所長出的松樹其生長情况落後於用弗拉基米尔州的种子所長成的松林，它的平均直徑为4.6厘米和6.8厘米、高是4.54米和7.15米，木材積蓄量少60%。又据鄭万鈞教授的材料，由滁縣調油桐种子到南京种可以成活，而用四川的种子在南京就遭受凍害，由此可見种子的產地对將來森林質量是有着很重大的意义，那麼，很明顯的劃分种子調运的界限也是有必要的。

二、 种子調撥總則

偉大的生物学家И.В.米邱林指出了植物在它歷史發育進程中形成对其存在的外界环境条件的適應性，这也表現了在它的生長發育上需要这种条件。因此許多喬灌木樹种，由於它的地理分佈形成了各个气候生态型，这些不同的生态型在它們的生物学特性和經營特性上是各不相同的。外界环境条件影响了林分的特性和樹木的性狀、而这些特徵和性狀又能在某种程度上遺傳給後代，苏联早在1910年，B. Д. 奧基也夫斯基就開始了对松、櫟、落葉松的气候生态型的研究，其後托尔斯基、索保列夫等都在这方面也有研究，而近年來有更多的人在研究这方面的問題。

根据这些研究与地理播种試驗，如福明为苏联松樹規定了十四个气候生态型，並作出下列对松樹的結論：

由北向南及由东向西調运种子时、其結果比由相反方向調运來得好，因为北方和东方的松樹气候生态型，在移植後虽生長稍慢，但極為穩定而樹幹通直，而西方和南方的松樹气候生态型則恰恰相反，移植後生長較好、但成活不易，且樹幹弯曲很大，因此在平原由北往南調运种子可以達到緯度五度(約500公里)，从东往西調達經度20°，从南往北或西往东就完全不應該調运种子〔註〕，或祇允許在2—3度之內調。在山區調运种子

註：中国的地形及气候东西的差別与苏联相反，中国西部高而大陸性强，苏联則相反。

時垂直高度不得超過3—4百米。

這說明了植物遺傳性，給予植物有一定的適應範圍。因此種子調撥的原則：

第一條：在樹種的自然分佈區範圍內以及在樹種的氣候生態型的範圍內進行調撥。

第二條：種子可以由與造林區域相似的氣候地區進行調撥。

但實際上又提供了下列的情況：澳洲的桉樹種到了中國南部，美國的洋槐種到了中國很多地區，節爾巴里特金合歡由地中海沿岸普遍地種到了黑海邊。生長在蘇聯歐洲部份東北部，北烏克蘭和鄂畢河附近的蘇卡切夫落葉松能很好的生長在遠越其生長區的地方（如列寧格勒，莫斯科，布良斯克等），而且能生長成良好的林木。

又如生長在貝加爾湖北緯 50° — 55° ，東經 105° — 110° 附近的西伯利亞落葉松能超過遠越其分佈區，成功地培養在蘇聯歐洲部份。

這些事實我們在生物學上稱之為自然馴化，就是這些樹種在它原產地時原來具備了這些抵抗能力的特性，也就是在它遺傳本性上就有適應這種環境條件的能力。因此調運種子並不一定被其原有氣候生態型的自然地理分佈區所限制，這些地區的氣候、土壤條件符合於樹種歷史發育過程中的生活環境條件時可以調撥。故種子調撥原則第三條是在樹種的自然分佈區範圍以外或由其他氣候條件不相似的地區調運種子時須預先進行引種試驗，試驗成功才能大量調運。

植物的遺傳性並不是不能改變，米邱林將杏向北推移了500公里，吉吉列夫將杏更推向北600公里，說明植物遺傳性上的限制不是絕對的限制。這種由改變了的生活氣候條件引起的變異叫作氣候馴化。但必須注意氣候馴化工作，即這種遺傳性的改變工作。不是輕而易舉的，不是不需要加以人為的力量就能達到的，米邱林將杏推向北方500公里亦不是一次試驗即成功的，而是逐步的北移達到的。米邱林的工作証明了氣候馴化應從種子播種開始，祇能對幼齡植物有效，因為幼齡植物容易適應新的環境條件，由於同化了、改變了的生活條件而改變它的遺傳性，但同時也証明了這種適應能力是有限的，超過了限度，雖然是幼齡植物也不能適應，以至於死亡。除了幼齡植株以外雜種種子，新形成的種都是比較易於適應新環境條件，即是如此亦都是有一定的限度。這種限度的大小又根據不同的種而有所不同。這種氣候馴化的工作，已不能屬於大量種子調撥的範圍，應屬於試驗研究的工作範圍。因此種子調撥的第四個原則，就是在地勢上沒有差別的地區，一般種子不允許由南向北調，若有必要亦祇能是有限度而且是少量的試種。但緯度不能作為絕對的界限，有一些非地帶因子的影響，使得某些雖緯度上較北，但在氣候上比緯度較南的地區還要溫暖、如秦嶺以南的漢中區、成都盆地等地區。

地勢的高低對氣候影響很大，一般海拔增加100米平均溫度降低 0.6° 左右，所以在

南方的高山上可以有寒帶的植物。因此第五條調撥原則是在山區調運種子垂直高度不能超出太大（在蘇聯，松不超過200—300米）。

植物一般對較高溫度的適應性比對低溫的適應性強，對大的濕度的適應性比對乾旱的適應性亦較強。因此種子調撥在必要時可以准許由北向南調。上列的例子已經証明了某些樹種由北向南調在一定的範圍內能正常生長，但在某些程度上保持了它在北方生長慢的遺傳性。因此種子調撥的第六條原則是：在必須從外地調種子來的地區可以准許種子由北向南調，亦可以准許種子由西向東調，但對每一個樹種都應有一定的限度。

因此我們對種子調撥範圍的原則可以總結如下七條：

1. 首先應該在當地採種供給當地的造林育苗。

在缺乏種子的省份必須增加種源，應大量的劃出母樹林，加強培育，增加種子產量，改進採種方法，保證不傷害母樹，使年年有種子可採，加強病蟲防治，減少種子損失。以增加當地種子的來源、改進貯藏方法等，爭取種子自給。

2. 種子可以由鄰近的或氣候、土壤相似的地區進行調撥。

3. 種子可以在樹種的自然分佈區範圍內以及在樹種的氣候生態型的範圍內調撥。

4. 種子可以由北向南調，可以由西向東調，但各樹種要有一定限度。

5. 種子在地形一致的情況下不准許由南向北調，必要時在其自然分佈範圍內一般不超越 5° （某些地區受非地帶因子影響，雖在較北的地點，但卻有較南地點的氣候者例外）。

6. 種子向垂直方向的調撥不准許比原產地海拔相差過多。

7. 廣泛的在必要的地區進行引種試驗及地理播種試驗。

三、全國種子採運區劃

為了便於進行林木種子的採運，根據全國各地的地形、地質、土壤、氣候和植被，並考慮到將來營林樹種，參考“中國自然區劃草案”，將全國劃分為如下區域，作為一個採運單位。這些區劃工作是複雜的，在進行區劃時，首先感到的是資料缺乏，所以對缺乏資料地區就區分得不够細緻、精確，即是進行了區分，也不盡恰當，這點將在以後逐步加以修正，以求對全國各地林木種子調撥更為有利。

我們將全國分成18大區，35小區其名稱如下：（各區自然條件的特點說明載於第五節）。

- 一區：東北山地用材林、水源林區
1區：大興安嶺山區
2區：小興安嶺山區
3區：長白山山區
4區：遼南邱陵區
二區：東北平原農田防護林區
5區：松嫩平原區
6區：遼河平原區
三區：燕山山地水源林區
7區：燕山山地區
四區：華北，華西北平原農田防護林區
8區：華北華西北區
五區：山東邱陵用材林、水源林區
9區：山東邱陵區
六區：黃土高原用材、水源林區
10區：呂梁山、太行山區
11區：陝北黃土邱陵溝谷區
12區：隴東黃土高原區
七區：秦巴山地用材林、水源林區
13區：秦嶺山地區
14區：巴山及漢江河谷區
15區：大別山區
八區：長江中下游農田堤岸防護林區
16區：長江下游區
17區：長江中游江漢兩湖區
九區：江南用材林、水源林區
18區：江南邱陵區
19區：黔鄂山地區
20區：五嶺山地區
十區：四川盆地農田防護林區
21區：四川盆地區
十一區：嶺南用材林水源林區
22區：嶺南沿海邱陵區
十二區：華南亞熱帶經濟林區
23區：華南亞熱帶林區
十三區：西南山地用材林區
24區：西南山地區
十四區：雲貴高原經濟林區
25區：雲貴高原區
十五區：內蒙古農牧防護林區
26區：東蒙地區
27區：西蒙地區
十六區：西部山地用材林、水源林區
28區：祁連山區
29區：昆侖山區
30區：天山阿爾太山區
十七區：西北盆地防護林區
31區：塔里木、柴達木、河西走廊區
32區：准噶爾盆地區
十八區：青藏農牧防護林區
33區：青藏高原草地區
34區：雅魯藏布江區
35區：藏北凍原區

(附圖一)

四、分 則

十一个主要樹种的分佈及其調撥範圍:

(一)落葉松類

1. 兴安落葉松〔*Larix dahurica* Turcz. (*Laris Gmelini* Pilg.)〕:

(1) 分佈: 分佈在我國东北、朝鮮、西伯里亞东部, 是我國东北大兴安嶺的主要樹种, 也是东北的主要森林樹木, 从小兴安嶺西北部嫩江上游以及由帶嶺到伊春一帶都有成片的純林分佈。

(2) 垂直分佈: 海拔大約在 900 米到 1600 米之間。

(3) 种子採集与調撥範圍:

大兴安嶺區 → 小兴安嶺區〔註〕

(4) 超出原分佈範圍: 建議引种試驗的區域如下:

① 在原分佈區比原垂直分佈移下 500 米。

② 燕山山地區及遼南邱陵區的 300—500 米以上地區: 氣溫較原分佈地溫暖, 雨量相似, 惟海拔較低。

③ 东蒙地區: 氣溫較原分佈地區溫暖, 雨量較少。

引种試驗用的种子由最靠近的採运區調种子。

(附圖二、)

2. 長白落葉松〔*Larix olgensis* A. Henry (*L. Gmelini* var. *olgensis* Ostenf. et Syrach.)〕:

(1) 分佈: 遼寧省东部及吉林省, 是長白山林區主要林木之一。

此种为我國特產、它常常能成為純林、但亦常和紅松、魚鱗雲杉成為混交林。

〔据某些材料記載本种在燕山山地區、小兴安嶺亦有分佈〕

(2) 垂直分佈: 在長白山 850 米至 1800 米均有分佈、而且成為純林。

(3) 种子採集与調撥範圍: 長白山區

註: “甲區 → 乙區”代表甲區的种子可以調至乙區, 乙區的种子亦可調至甲區。

“甲區 → 乙區”代表甲區的种子可以調至乙區, 乙區的种子不可調至甲區。

“甲區 — 乙區”代表甲區的种子不可以調至乙區, 乙區的种子可以調至甲區。

(4) 建議引種試驗區域:

1. 遼南邱陵區及山東邱陵地區的山區、這兩區較原分佈區氣溫較溫暖，雨量相似，惟海拔一般較原分佈區低，但亦有較高的地，如千山、蒙山等區，在本區40年前引種日本落葉松在嶗山、蒙山、洋山都已成功，現在胸高直徑已達30厘米以上的大樹。根據以上兩個理由，我們認為本種可以在這兩個區域海拔較高山區進行引種。
2. 太行山、呂梁山區（海拔800米，以上地區），這區較原分佈區氣溫較暖，但雨量較少，蒸發量亦較大已屬大陸性氣候特點，經度相差約15度（但與海岸綫相差僅約10度），而且土壤性質差別亦較大，故僅可少量試作引種。
3. 華北西北部（海拔較高處）：本區較上區溫暖，緯度相差不到五度，海拔亦低很多，可以試驗引種。

(附圖三)

3. 華北落葉松 [*Larix Gmelini* var. *Principis-ruprechtii* (Mayr.) pilger.]

(1) 分佈：原產地是我國東北和西北，現有分佈在河北、山西兩省，常與雲杉混生成林，但亦常成純林。

現按地區分別詳記於下：

吉 林：小白山、長白山、敦化、通化、龍縣、任清、〔小白山海拔高500—700米〕

原熱河：圍場

河 北：霧靈山、小五台、百花山、北京西山、妙峯山、北安河、阜平、蔚縣、涞源、仙人塔溝。

〔小五台海拔高1600—2000米，仙人塔溝海拔高1000—2200米成純林〕。

山 西：交城、离山、靜樂、寧武、繁峙、五台山、渾源、恒山、龍山、神池關帝山、綿山、白暢河、〔海拔高為1600—2500米〕。

陝 西：太白山〔海拔高2600—2900米〕。

(2) 種子採集與調撥範圍:

長 白 山 區 \longrightarrow 燕山山地區

燕山山地區 \longrightarrow 太行山呂梁山區

太行山呂梁山區 \longrightarrow 秦嶺山地區

長白山區——太行山呂梁山區

各區的一般地帶引種所用的種子應來自本區。

華北平原北部地區山地，秦嶺巴山區的較高地亦可引種試驗，引種種子可由太行呂梁山區採調。

(附圖四)

(二)油松 [*Pinus tabulaeformis* Carr.]:

(1) 分佈: 分佈於我國東北區的遼寧、吉林及原熱河，在華北西北分佈很廣，常成大面積的純林，西南區及中南區的高山有分佈，此外朝鮮有生長。分佈範圍在地理上為東經 100° — 125° ，北緯 30° — 43° ，如內蒙五達台、烏拉山、大青山，遼寧原熱河霧靈山，河北阜平、昌黎、東陵、盤山、小五台、龍關赤城、昌平、山西太行山、呂梁山、綿山、太岳山、恒山、中條山、五台山、管涔山、陝西終南山、六盤山、子午嶺、黃龍山、秦嶺小隴山，甘肅天水、祁連、湟水大道河、康縣、武都、卓尼、烏鞘嶺、賀蘭山，山東的沂蒙山區，河南嵩山、伏牛山的盧氏、大別山區各縣，四川康定，四川汶川，貴州、浙江、湖北等高山地區。

分佈界限: 北界一般說是陰山、烏拉山、大青山一帶或甚至內蒙多倫以及吉林的安圖。西界是祁連、湟水、大道河(東經 101° 左右)、白龍江、洮河，南越秦嶺，再南到西康或四川、雲南西北部，安徽黃山、浙江天目山也有少量。本種因分佈範圍廣地理條件不同，因而產生很大變化。在西康有西康油松 (var. *densata*, Rehd.)，在東界遼河，亦有變種，遼東黑皮油松 (var. *mukdensis*, Uyeki)、遼東熊岳紅皮油松 (var. *vulscens*, Uyeki.) 掃帚油松 (var. *umbraulifera* Kiou Wong)，產熱河圍場的有短葉油松 (var. *Tokunagai* (Nakai) Takeu.)，紫翅油松等。

(2) 垂直分佈:

在我國北部一般分佈在 500 米以上至平地，往南可達 2700 米。

習性: 極端陽性樹不耐庇陰，在林下不能生長，郁閉後下枝很快乾枯，深根性，側根頗發達，抗風性強，喜生山坡、乾燥砂質地，濕潤山坡亦能生長，帶微鹼性不易成活，沙質壤土平地，排水良好，生長亦好(附分佈圖)。

(3) 種子調撥範圍:

總的說來，各種子採運區之間的調撥，一般不由南向北調，必要時不超過緯度三度，由北可以向南調不超過五度，由西可以向东調，由东向西一般最好不調。本樹種各採運區的種子調撥範圍如下：

長白山區→燕山山地區
遼南邱陵區→燕山山地區
燕山山地區→東蒙地區
燕山山地區→華北平原區
燕山山地區→山東邱陵區
遼南山陵區→山東邱陵區
遼南邱陵區→長白山地區
山東邱陵區→華北區
太行山呂梁山區→華西北區
太行山呂梁山區→隴東黃土高原區
太行山呂梁山區→陝北黃土邱陵溝谷區
隴東黃土高原區→陝北黃土邱陵溝谷區
隴東黃土高原區→秦嶺山區
大別山區→秦嶺山區
大別山區→華北平原區南部
隴東黃土高原區→祁連山地區
秦嶺山地區→華北、華西北區
陝北黃土邱陵溝谷區→華西北平原區
隴東黃土高原區→華西北平原區

(4) 超出原分佈範圍建議引種試驗的地區：用西界地區的種子再向西調可以引種到新疆試種以及由分佈邊沿向南移。但實際上可能無此必要，因在油松分佈的南界有較油松良好的樹種如杉、馬尾松等。

(附圖五、)

(三) 杉木 [*Cunninghamia lanceolata* Hook.]:

(1) 分佈範圍：從最北界的陝西秦嶺南坡的留壩、柞水、南縣順兩山和大別山的北麓（大致經河南的淅川、鎮平、桐柏、信陽、新縣、商城、固始，安徽的金寨、六安、霍

山、舒城、廬江)，再經黃山北坡的前山丘陵（經安徽的銅陵、繁昌、涇縣、以及更北的滁縣（瑯琊山），再經東伸至長江南岸，經江蘇的句容、溧陽，然後繞太湖西岸至杭州灣而達最東界的定海縣。從最東界的杭州灣向南經浙江沿海山區及福建若干島嶼的山地而達台灣山區，再由福建沿海向南經廣東沿海山地至雷州半島北部信宜、茂名一帶，而達最南界廣西合浦、大青山一帶。從最南界廣西合浦及中越交界的大青山一帶向西至雲南的馬關，又由馬關而達屏邊大潞山，再從屏邊向北經蒙自、師宗、霽益、會澤、而達最西界四川的鹽源。從最西界四川的鹽源向北經德昌、西昌、石渠、榮經、天全、蘆山、寶興、再經四川岷江流域的綿竹、北川、平武、甘肅的文縣，而達最北界的秦嶺南坡的留壩。

總的來說：杉木在我國東從杭州灣定海縣起，西迄康藏高原的東緣，南起廣東雷州半島北部，北至陝西秦嶺南坡均有分佈，從地理位置來說，自北緯 $21^{\circ}41'$ 至 $33^{\circ}40'$ ，從東經 102° 至 122° 都有杉木的分佈。

（2）習性：適宜生長於稍暖而高濕之地帶，年雨量在900毫米以上，土壤為富於腐殖質的砂質壤土的地區，並適於在山區地帶生長，常和馬尾松等混生在排水良好土壤肥沃之山腹。

（3）種子採集及調撥範圍：如河南要杉木種子可將湖北西北部的種子調到河南桐柏山、大別山區、伏牛山南坡播種，如果種子從南向北調得較遠的話，則需要經過引種試驗。各採運區的種子調撥範圍如下。

- 江南邱陵區→黔鄂山地區
- 江南邱陵區→五嶺山地區
- 江南邱陵區→嶺南邱陵區
- 江南邱陵區→大別山區
- 江南邱陵區→長江下游區
- 江南邱陵區→長江中游江漢兩湖區
- 五嶺山地區→黔鄂山地區
- 五嶺山地區→嶺南邱陵區
- 五嶺山地區→雲貴高原區
- 黔鄂山地區→巴山漢江河谷區
- 黔鄂山地區→雲貴高原區
- 黔鄂山地區→四川盆地區
- 黔鄂山地區→長江中游江漢兩湖區

巴山漢江河谷區——秦嶺山地區

大別山區——秦嶺山地區

西南山地區——四川盆地區

西南山地區——云貴高原區

嶺南邱陵區——云貴高原區

四川盆地區——云貴高原區

嶺南邱陵區——華南亞熱區

云貴高原區——華南亞熱區

(4) 建議引種試種區域：可以逐漸向山東邱陵區，華北平原區的南部濕度較大之區域作引種試驗。至於華北平原區南部所用杉木種子應由大別山區調撥，山東邱陵區所用種作應由大別山區或巴山漢江河谷區調撥。

(附圖六)

(四) 馬尾松 [*Pinus massoniana* Lamb.] :

(1) 分佈地區：分佈於我國中部及南部、按現有資料、其分佈東從江浙沿海山區，西至四川、南從兩廣、台灣山區，北至甘肅天水，陝西沔縣、河南之西部及山東南部均有分佈，在廣東、廣西、貴州、湖南、江西、福建、江蘇、浙江、湖北等省各處均有生長。

習性：在溫暖多雨及黏質紅壤土的山區和丘陵地區均可生長、且常與杉木等混生，但在鹼性土壤上則不能生長、在排水良好的山腹，則生長良好。又因比杉木耐旱，所以山脊、山頂多生長。

(2) 種子採集及調撥範圍：總的說來應由鄰近的地區、及氣候相近的地區調撥或由北向南，由西向東調撥：

大別山區——華北平原區南部

大別山區——長江下游區

大別山區——長江中游江漢兩湖區

大別山區——秦嶺山地區

秦嶺山地區——巴山漢江河谷區

江南邱陵區——大別山區

江南邱陵區——長江下游區

江南邱陵區——長江中游江漢兩湖區

江南邱陵區——黔鄂山地區

江南邱陵區——五嶺山地區

黔鄂山地區——長江中游江漢兩湖區

黔鄂山地區——四川盆地

黔鄂山地區——巴山漢江河谷區

黔鄂山地區——雲貴高原區

黔鄂山地區——五嶺山地區

嶺南邱陵區——五嶺山地區

嶺南邱陵區——華南亞熱帶區

嶺南邱陵區——雲貴高原區

(3) 可以引種試種地區：可以逐漸向山東邱陵區及華北平原南部作引種試驗。種子來源則可由大別山區、秦嶺山地區以巴山漢江河谷區調。

(附圖七)

(五) 櫟類

1. 柞樹 (蒙古櫟) [*Quercus mongolica* Fisch.]:

(1) 分佈：分佈我國東北各省、直達華北，在東北北部常有大片面積純林，又如遼寧熊岳、吉林安圖、小白山通化、黑龍江伊春帶嶺、熱河等都有分佈，以及黃河流域如山西交城關帝山2100米之處。

(2) 習性：喜生於山坡或向陽較乾燥處、在多处採伐跡地上，常成純林或混交林。

(3) 種子採集及調撥範圍：

大興安嶺區——小興安嶺區

大興安嶺區——長白山區

小興安嶺區——長白山區

大小興安嶺區——燕山山地區

長白山區——燕山山地區和遼南邱陵區

燕山山地區——太行山呂梁山區

長白山區——太行山呂梁山區

(4) 超出於原分佈範圍以外的建議引種試驗區域:

山東邱陵地區 (500米以上地區): 這種地區比原分佈區向南移將近五度, 而且海拔亦底於500米以上。

遼南邱陵區、(500米以上地區): 緯度上沒有顯著南移, 海拔低於原分佈500米。

太行呂梁山區 (1000米以上地區): 比原分佈地海拔低1000米。

陝北黃土邱陵溝谷區 (1000米以上地區): 比原分佈地海拔低1000米。

隴東黃土高原區: 比原產區向西移約十度。

秦嶺山區 (1000米以上地區) 由南界向南移約5度, 海拔亦低。

大別山區, 海拔與原分佈地相近, 但比原分佈區南移10度以上。

祁連山地東部也可作為引種地區。

引種試驗所用種子都應用隣近地區或氣候最接近相似的地區調運種子。

(附圖八)

2. 遼東櫟 [*Quercus liaotungensis* Koidz.]:

(1) 分佈: 分佈於遼寧、黑龍江、吉林、河北、甘肅、河南、陝西、四川等省。到四川則僅分佈在高山。

習性: 喜生於乾燥的山坡上。

(2) 各採運區的種子調撥範圍:

長白山地區 → 東蒙地區
 燕山山地區 → 東蒙地區
 小興安嶺區 → 長白山區
 長白山區 ⇌ 燕山山區
 長白山區 ⇌ 遼南邱陵區
 小興安嶺區 → 遼南邱陵區
 小興安嶺區 → 東蒙地區
 遼南邱陵區 → 華北平原區
 燕山山地區 → 華北平原區
 太行山呂梁山區 → 華北平原區
 遼南邱陵區 ⇌ 燕山山地區
 太行山呂梁山區 ⇌ 陝北黃土邱陵溝谷區
 太行山呂梁山區 → 秦嶺山地區
 陝北黃土邱陵溝谷區 ⇌ 秦嶺山地區

隴東黃土高原區——陝北黃土邱陵溝谷區

秦嶺山地區——巴山漢江河谷區

秦嶺山地區——大別山區

太行山呂梁山區——華西北平原區

(3) 山东邱陵地区、东蒙地区: 可以作为引种區

(附圖九)

3. 麻櫟 [*Quercus acutissima* Carr.]:

(1) 分佈: 麻櫟產我國遼寧及華北各省以及我國南部各省, 在長江流域於海拔 2000 米以下各地普遍分佈。它的分佈界限根据現有材料为:

北界: 吉林的通化, 臨江等縣及阴山、賀蘭山 (北緯 42°)

南界: 廣東、郁南、雲浮、羅定 (北緯 22—23°)

东界: 吉林、臨江 (东經 127°)

西界: 甘肅平涼 (东經 106—107°)

(2) 种子採集及調撥範圍:

遼南邱陵區——山东邱陵區

遼南邱陵區——燕山山地區

長白山地區——南邱陵區

燕山山地區——东蒙地區

燕山山地區——華北平原區

太行呂梁山地區——陝北黃土邱陵溝谷區

隴東黃土高原區——陝北黃土邱陵溝谷區

長白山區——遼河平原區

太行呂梁山區——華北、華西北平原區

太行呂梁山區——秦嶺山地區

秦嶺山地區——陝北黃土邱陵溝谷區

秦嶺山地區——巴山漢江河谷區

江南邱陵區——長江中、下游农田堤岸防護林區

江南邱陵區——五嶺山地區

江南邱陵區——黔鄂山地區

黔鄂山地區——四川盆地區

黔鄂山地區——雲南高原區

黔鄂山地區——五嶺山地區

黔鄂山地區——嶺南邱陵區

黔鄂山地區——巴山漢江河谷區

秦嶺山地區——隴東黃土高原區

巴山漢江河谷區——四川盆地

大別山地區——江南邱陵區

大別山地區——長江中下游平原農田堤岸防護林區

大別山地區——華北平原區

大別山地區——秦嶺山地區

五嶺山地區——嶺南邱陵區

(3) 建議引種試種區:

由原自然分佈區向其鄰近無此樹種地區，在生產上有必要的地區可以進行引種試驗。

(附圖十)

(六) 楊類: 小葉楊 [*Populus Simonii* Carr.]:

(1) 分佈: 本種分佈很廣，其界限由青海到西藏的東部、經華北而至東北，從吉林、遼寧、黑龍江省南部、內蒙大興安嶺到察哈爾盟。河北省張家口、蔚縣、小五台，山東的青島、嶗山、濟南、牟平。

甘肅的額濟納河、岷縣、洮河流域、卓尼、山丹。

青海的新寧(2350米)人工造林的主要樹種。

河北的大房山及百花山基部、昌平、北戴河、東陵、西陵、涿源、南口、薊縣。

河南、湖北、四川、安徽、江蘇、南京附近均有生長。

(2) 垂直分佈: 在甘肅卓尼分佈有達3000米，陝西省分佈在2000米以下，四川分佈至3000米，河北、內蒙自治區則在1000米左右。

分佈界限可以說南以長江為界，北到黑龍江的南部，西以西藏的東部為界，東直到海邊；在此分佈區內都可以栽種小葉楊，但在秦嶺以南小葉楊的生長就沒有秦嶺以北的生長良好。

種子的來源仍應按照調撥種子的總則中臨近地區調。

(3) 种子采集及調撥範圍:

遼南邱陵區→山东邱陵區
 遼南邱陵區⇌燕山山地區
 遼南邱陵區→松嫩平原區
 遼南邱陵區⇌遼河平原區
 遼南邱陵區⇌东蒙地區东部
 遼南邱陵區⇌華北平原區
 燕山山地區⇌遼河平原區
 燕山山地區→东蒙地區南部
 燕山山地區⇌華北平原區
 長白山地區⇌松嫩平原區
 長白山地區⇌遼河平原區
 華北平原區⇌太行山呂梁山區
 華北平原區⇌陝北黃土邱陵區
 陝北黃土邱陵區⇌太行山呂梁山區
 陝北黃土邱陵區⇌隴东黃土高原區
 陝北黃土邱陵區→秦嶺山地區
 秦嶺山地區⇌大別山區
 秦嶺山地區⇌華山平原區
 華北平原區⇌長江下游區
 華北平原區⇌山东邱陵區
 秦嶺山地區→黔 鄂山地區
 秦嶺山地區→巴山漢江河谷區
 秦嶺山地區⇌隴东黃土高原區
 隴东黃土高原區⇌祁連山區东部

3) 小葉楊的引种試驗区: 可以由南分佈区上調引种, 但不宜向原分佈区的南緣引种。

(附圖十一)

(七) 洋槐 [*Robinia pseudonacia* L.]:

1) 分佈: 洋槐原產北美洲, 在我國首先引种在青島, 隨後沿膠濟鐵路及津浦鐵

路引種1918年後大量推廣到京漢鐵路一帶。據多年觀察証明，洋槐適應性甚大，生長迅速。1934年大量推廣到陝西、尤其以陝西關中區黃土地帶生長最為優良。隨後更西進入到甘肅、寧夏、青海、新疆四省，而遼寧的沈陽、安東、遼南邱陵各地、山西、江蘇、浙江、江西、福建等地亦有引種的，洋槐現已經分佈到各地，是常見之樹，但以黃河流域的下游是最適合的區域，亦可以說北自石家莊、南到許昌中間的區域是最適宜的地區，到漢口一帶就因雨水較多易生叉枝，生長不如北一些為好。洋槐不宜於純沙地，但能耐旱，而不甚耐寒，如幼苗在陝北經過冬天常凍死，次年又從根部發新枝，到長大成林後就不受凍害，如在延安橋兒溝就有高大生長良好的洋槐林蔭。那裏的海拔已是900米左右，稍帶酸性或鹼性的土質都能生長，但下濕或排水不良的地方生長不良。

(2) 種子採集及調撥範圍： 據多年來洋槐在我國引種的實例証明在漢口以北，沈陽以南東起自海濱、西到新疆都能種植。種子在这个區域之內調撥，但各地的種源，應採自本地或由鄰近氣候相似的區域調。 (附圖十二)

附註：本研究所提出的數種樹種分佈、種子採集調撥區劃圖中所劃的黑色箭頭表示可以進行撥調的方向、虛綫箭頭則表示可以引種的地區。除上述外、有些地區是可進行種子調撥和引種的，但在營林實踐上則不需要調撥這些樹種的種子，例如沒有必要把小葉楊種子調向南方，所以這些我們就沒有劃上，可能調撥的標誌——箭頭。

五、各種子採運區的範圍及其自然環境特征

(一) 大興安嶺區：

本區包括內蒙東北角和黑龍江省西北角的大興安嶺一帶，山勢乃由南向北走，到黑龍江邊為止，海拔平均在1000米上下，個別山峯在1800—2000米，東坡陡峻，由無數流入嫩江的小河所割切沖蝕，西坡則緩和，接呼納盟海拔500—1000米的草原，以火成岩為主，強酸性，水成岩少，由於緯度高，溫度低，森林下多灰壤及灰化土，個別地區為生草灰化土，有冰凍層，夏季也難融化，只上層融化，年雨量達350—550毫米，北多南少，東多西少，北部雪被大，近似西伯利亞凍原情況，雨季為6、7、8三個月，9月即可下雪、積雪深度達20厘米，積雪期長達6—7個月，短暫的夏季溫度不超過20°C，七月份平均只18—20°C，一月份平均溫度在—30°C上下，絕對最低溫可達—40°—50°C，年平均溫度在—2—4°C間，為亞寒帶氣候，生長期短，僅100—120天，霜期可達250日，河流在11月封凍，第二年四月方可開凍。

該區植物和西伯利亞相似，針葉樹種有旱生結構，冬季多落葉，以免受長期酷寒冬天所傷。以興安落葉松為主，冷杉、雲杉則少見，較低地有歐州赤松之變種，樟子松存

在，向南則過渡向針闊葉混交林型，林內多小葉樹夾少量闊葉灌木，樺、槭之類沒有，稍南之區可有黑樺、疣皮樺、山楊、蒙古櫟等。

(二)小興安嶺用材林區：

在大興安嶺區之東，黑龍江南，松花江以北，為針葉落葉闊葉混交林，界乎大興安嶺和長白山區之間，海拔普通 500 米上下，有高達千米的山峯，山坡緩和，適於機械運動，所以為我國目前的重要機械化伐木之場所，岩石為黑雲母岩，斑狀花崗岩，山下部為不明顯的灰化土， $pH=5$ 。山中部的灰化現象明顯， $pH=5-5.5$ 。山頂則土層薄約 40—60 厘米，該地區年平均降水量為 500—600 毫米，多集中在 6、7、8 三個月，雪量不大，年平均溫稍高於大興安嶺，在 $-2-0^{\circ}C$ 之間，一月份平均溫度達 $-24^{\circ}C$ ，平均低溫為 $-30^{\circ}C$ ，七月份高達 $20^{\circ}C$ 以上，或在 $20^{\circ}C$ 以下，最高平均溫為 $26^{\circ}C$ ，植物可以生長的期間短。一年有 5—6 個月，在 $0^{\circ}C$ 以下，少超過 $22^{\circ}C$ 的月份，植物生長期間的（5—9 月）的平均溫度低，只 $14.8^{\circ}C$ ，初霜期為九月初、中旬、晚霜期五月中旬，可生長期只 120—130 天，夏天日照很長，每天達 16 小時以上。

該山區之植物近於長白山區，落葉松之量比大興安嶺已大大減少，常綠針葉樹的比重增加，有魚鱗松、假臭松、紅松、紅皮臭、偃松等。闊葉樹種有糠櫟、小葉櫟、稠李、鑽天柳、山楊、朝鮮楊、小葉楊、烏蘇里楊、蒙古櫟、遼東櫟等。

(三)長白山用材林區：

位於我國東北之東側，兩端狹而低，中部寬而高，大部屬松花江流域，另有鴨綠江、烏蘇里江、圖們江等。山勢是東北西南走向，多為火成岩構成，玄武岩被覆蓋大地區，另有花崗岩，結晶岩及片麻岩，局部地方有砂頁岩，一般山嶺較緩，海拔千米上下，個別山峯達 2700 米以上，北部只 600—800 米高，南段到安沈線上和遼南半島相接處也隨着降低了。土壤有灰壤，灰化土，南部有棕壤，由於太平洋之海風由東而來恰受長白山之阻形成了雨屏，所以該山地中段東坡土雨量極多，可達 1000 毫米，山西坡則已減少，總之本山區之年平均雨量在 500—1000 毫米之間，但也集中於夏秋，高山之積雪稍厚，低山處和其四週地區差不多，由於本山脈南北相距甚遠，所以年溫差甚大，在 $2-4-8^{\circ}C$ 之間，個別小形盆地中還要高些，一月份平均在 -20° 以上，七月份平均 22° 左右，絕對最高溫曾達到 37.5° ，高山地則與大興安嶺，霜期長，初霜在九月底終霜期在五月初，生長期在六個月左右。

至於植物，則因地形海拔，坡向差別極大，但仍以闊樹種為多，如山楊、樺、椴、槭、胡桃楸、黃菠蘿、蒙古櫟、遼東櫟等甚多，常綠針葉樹種有臭松、白松、紅松、魚鱗松、長白落葉松也多，實為我國木材供應基地之一，長白山上植物之垂直分佈大致如下，即針闊葉混交林多生在 500—1000 米之間，本帶各種雜木極多，針葉樹則有紅皮臭、魚鱗松、沙松，1000—1800 米之處則為針葉樹純林，本帶上層多為長白落葉松及樺類，下層則近於 500—1000 米之一段。再高之處為魚鱗松和堅樺等，2200 米以上則因風力大多矮生灌木，已無林業價值。

(四)遼南邱陵區：

位於安沉綫之西，乃一伸入海中的半島，東高西低，山巒由片麻岩，花崗岩，及變質岩構成，山地海拔千米上下，海岸為沖積平原或台地，二者之間則為邱陵，山勢越南越低，也越近海洋氣候，但終因緯度高，近北極寒流發源之地，所以氣溫變化甚大，年雨量 700—900 毫米，越近山區越多，四時不均，多降於 5、6、7、8、9 等月，春冬氣候則近於華北平原，溫度條件近於遼河平原，又似華北平原北部，年平均溫度在 8—12°C 之間，一月份可低於 -10°C，但北極寒流勁力可直搗本區而南下，所以絕對最低溫達 -31.9°C，夏季各月平均溫度甚高，所以可長烟草、棉花，七月份平均達 23—26°C，絕對最高溫達 35—38°C，生長期 180 天，霜期僅 160—150 天，為各種作物生長創造了條件，相對濕度不大，在 70% 上下，日照時數也達 2400—2700 小時，積雪不深，積雪期也不長。

本地區夏綠林比較發達，又由於有人跡少到的山區，所以還有小片森林或灌叢稍林。有赤松、黑松、麻櫟、遼東櫟、椴樹、黃菠蘿、山杏、構、槐、榆、柳、楊等，邱陵地區果園業發展，為我國蘋果主要產地之一。近年發展有一些人工落葉松、紅松林、洋槐也有大量栽培。

(五)松嫩平原農田防護地區：

包括松花江中下段，及黑龍江省東北角的三江低地，海拔甚低，近山區則有邱陵起伏。但本平原非如河淮平原一望千里，而是有波狀起伏的地勢，土壤有黑鈣土，淋溶黑鈣土，草甸土，及沼澤土，年雨量 500—600 毫米，多在 6、7、8、9 月，春季多大風無雨，蒸發極強，夏季則暴雨成災，秋天松花江每多泛濫，威脅江岸農田城市、村鎮，冬天落雪早，但雪量少，所以地面少積雪，或者極薄一層，如此，土壤凍結甚深，可達

一米以下，祇有蘆葦，故無冬作物。樹木枝條及芽也呈凍結狀，堅而脆。年平均溫度只 2°C 上下，冬季有4—5個月平均溫度在 0°C 以下，一月份平均在 -20 — -28°C ，平均低溫達 -26 — -32°C ，夏天7—8二月可在 20° 以上，七月平均在 22 — 24°C 之間，霜期長達200—220天，北長南短，總之一年中超出 22°C 的月份只有一個月，超過 10°C 的即春秋月只五個月， 0°C 以下的有五個月，然由於高溫和多雨多日照的時期相符合因此谷類作物仍生長良好。

林木稀少，呈森林到草原的過渡狀。近山地區有疏林，部分地區有灌叢，沼澤及濕低地中多禾本科叢生草類，鹽鹼地上則多疏生草。所見主要樹種有榆、樺、山楊、椴、楊、水曲柳、花曲柳、黃菠蘿、蒙古櫟、胡桃楸、柳類、槭類等。果木類少只有海棠、稠李、檉等，針葉樹也有數種。

(六) 遼河平原防護林區

本區東為長白山區西界內蒙草地或風沙區，南為遼東半島丘陵區，北接松嫩平原地區，西有又和燕山山地接壤，為石灰性沖積土，棕壤，栗鈣土和南方黑鈣土，平原由北向南傾斜，氣溫高於松嫩平原，如一年只有3—5個月的氣溫等於 0°C 或在 0°C 以下，1—2個月大於 22°C 。河流之冰封期也短些，只3—4個月，年平均溫度約 4 — 8°C ，南部更高，北界則低，一月份平均 -8 — -14°C 之間，七月份平均 24 — 26°C ，平均最高溫達 24 — 28°C ，平均無霜期150—170天，霜期200天以下，日照時數和積雪情況近似於遼東半島地區，本區樹木稀少有松、柏、櫟、椴、槭、楊、柳、榆、國槐、洋槐等，其中小葉楊量極多。

(七) 燕山山地水源林區

本地區大部分為丘陵，北接內蒙草原，東連遼河平原，南為華北平原，本身乃為黃土高原的東北角，主要由火成岩構成，有玄武岩、花崗岩、片麻岩，地勢由西南向東北傾斜。形成之土壤為棕色森林土，本地區丘陵起伏，海拔普遍為500米，少數達1000米，形成無數可耕種的山間小盆地，為一農業區。

年雨量平均400—500毫米，夏雨多，冬春少或無，但風力強盛，相對濕度年平均為60%以下，所以乃一乾燥地區，但日照時數很多，年平均在2800—2900小時。年平均溫度 5 — 7°C ，一月份平均在 -10°C 上下，最低達 -21 — -22°C ，七月份平均 20 — 25°C ，最高達 39.0°C ，可見年溫差之大。生長期150—200天。

由於人為破壞嚴重，少森林，只在圍坊及靈霧山有些林木，其他地區則童山濯濯，樹種有雲杉，圓柏，油松，堅櫟，榆，柳，小葉楊等。槲，櫟，鵝耳櫟，遼東櫟等也有。

(八) 華北、華西北平原區：

本區包括由安徽合肥蚌埠之間的江淮分界起直達燕山山脈以南的廣大地區，同時還包括有汾水和渭河所形成的地塹和平原，海拔低，平均在50米上下或更低。近山區則升高，為沖積性含石灰土，中性或微鹼性，只在海邊低地上方有鹽鹼土存在。由於本區平坦且多為森林草原式的農田，反應在植物上的氣候差異不太明顯，而為逐漸地過渡，如春麥區到冬春麥混合區然後到冬麥區，再向南可達冬麥水稻兩熟區，但就各地主要植物看來，無論就農作物或者就喬灌木等似乎差異不大，如楊、柳、榆、槐、杏、桃、李、梨既生長在華北大平原上，也生長在淮河沿岸，關中平原上既多，汾河地塹上也並不少見，當然在某些樹種上看就有了不同，如苦楝在黃河之南甚多，柳樹則以河北北部京保唐津區為豐，同時以楊樹為例，各地生長的也大不相同，如關中平原上到處有箭桿楊（黑楊變種之一），隴海路東段則毛白楊頗多，北京附近多美國白楊，國白淮河沿岸地區多栽植加拿大楊，這都反映了一定的土壤和氣候特點，然而倘若從將來營造護田林的方式和組成樹種看來，把本區作為一個統一單位來看，缺點並不嚴重，分之過細，反會引起對實踐的束縛，所以我們目前暫時將這一廣大地區看成一個單位。

本地區是西高東低，呈傾斜狀，中有無數河流東西流經，由於發源或流過黃土地帶，含泥沙多，大量堆積於本區，河床日淤，河水常泛濫成災。年雨量在400—800毫米，南部多於北部，西部山地因為雨屏，稍高於中、東部，年降水量四季分佈不均，夏秋可佔全年的70—80%，降雨強度大，年變幅也劇烈，加上冬少雪，春多風，對作物春播極為不利，如此，興水利營造護田林在本區極為必要。

本區年平均溫度在12—16°C之間，一月平均約在0°C上下，絕對最低甚少低於-15°C，個別年份也達-20°C，夏極熱，七月份平均溫度達27—29°C，絕對最高達40°C以上，可是年溫度差甚大。生長期200—240日，霜期160—120日，關中平原由於近似盆地，所以春日尚早於河淮大平原上。此外還由於秋高氣爽，冬春少陰雨日，日照時數甚長，達2750小時，本地區多雨和高溫相符合，為作物生長創造了良好條件，乃我國肥美沃野之一。

本區屬溫帶夏綠林帶，森林絕少，只在村道，河岸，坎地等處見有樹木生長。樹種

有楊、柳、榆、槐、梓、楸、桑、櫟、臭椿、香椿、洋槐、泡桐。所有草類多為其旱生結縞者，針葉樹少，只有可數的油松，檜柏，點綴其間，果木類則頗丰，如梨、李、杏、桃、柿、棗、海棠、蘋果等。

(九)山東邱陵用材林區：

本區三面被平原包圍，只東面臨大海，邱陵一般海拔不高，在 500 米，個別山峯達 1000 米以上，由於是很古老山地，受冲刷侵蝕嚴重，目前少峻峰奇巒，而多呈童禿之狀，坡緩低平。山中已形成廣闊平原和沖積台地，所以本邱陵內交通便利。以棕壤為主，由於瀕大海可承受海風，同時山勢有阻擋濕風西進，而濕風只好上走的作用，形成了地形雨區，雨量多於河淮平原，一般在 900 毫米，個別地區達 1000 毫米以上，但仍以夏秋為多，且多暴雨，冬可有雪，年平均溫度 $13-14^{\circ}\text{C}$ 間、一月平均 $0-3^{\circ}\text{C}$ ，七月平均達 $25-28^{\circ}\text{C}$ 、霜期 140—150，沿海地區稍短，生長期長，植物近似華北地區，有油松、側柏、遼東櫟、麻櫟、楊、楓楊、楸，在林區中還有常綠灌木、如黃楊、山茶，及桂花之一種。楸可種於庭園。近年來有引種烏桕及杉木的。結合選種、氣候馴化，可發展為南方速生樹種的引種地區。

(十)呂梁山、太行山水源林及用材林區

本區主要指黃土高原的山西省部份，乃由二大山脈組成，東為太行山、五台山系，西為管峯山、呂梁山系，中間有汾水流經，山勢由北向南傾斜，平均高度 1000 米以上，各山間有小塊狀谷地，海拔 500 米左右，而太行山區的上黨盆地則在一千米處。各山地多由片麻岩、石英岩及石灰岩組成，低地則復有一層厚度不等的黃土層。形成了棕色森林土及褐色土，也有栗鈣土，年平均雨量 400—500 毫米，多在夏末，冬春極少，年平均溫度在 $8-10^{\circ}\text{C}$ 之間，一月分平均在 $-4-5^{\circ}\text{C}$ 間，最低也達 -21.6°C ，七月分平均 $22-25^{\circ}\text{C}$ ，霜期很長達 5—6 個月，年相對濕度只 60%，春天乾旱、大風蒸發量大、濕度更小，山地里早霜經常威脅作物成熟。

本地區以五台山、管峯山森林為多，雷山也有一部分、組成樹種有雲杉、落叶松、山楊、樺、柏、油松、遼東櫟、蒙古櫟、榛、鵝耳櫟也有，果類有杏、梨、柿、胡桃等，是柿及胡桃的主要產區之一。

(十一) 陝北黃土邱陵溝谷水源林區:

本區包括長城以南、關中平原之北，呂梁山西坡以西，隴東黃土高原以東之區，乃一東北西南走向之山，被河流切割成無數東西行的大河谷，故呈東西並行之山，上層復有厚度不等的黃土，質松，排水良好，下部為砂岩。由於黃土易受侵蝕，加上該地降水強度大且多為急雨，地面被冲刷成相對高度為200—300米的邱陵溝谷，上邊極少植物，草類也少，年雨量300—500毫米，年變幅大，常鬧旱災，夏季多急雨及雹，土壤難以承受，形成地表逕流而失去。年平均溫度9—13°C，一月分平均-3—8°C，七月分平均21°C，晝夜溫差甚大。日照強夏日地表溫度達40°C上下。生長期6—7個月，但由於春旱，及晚霜，作物種類單調。

本區森林少，個別山區有梢林、即灌叢，中有些小葉楊（當地羣眾稱白達木）柳，遼東櫟，杜梨，榆等，山楊有成片者，但無大樹，近風沙區多檉柳及沙漠植物，本區南部黃龍山林區有油松林及栓皮櫟林為本區最可貴的森林資源。灌叢中有：狼牙刺，小檉，山楂，野櫻桃，榛，野皂莢，鼠李，金銀木，栒子木，衛矛等。個別山地遍生黃刺玫，夏日盛開，甚好看。檉條特多，為葎土灌木，

(十二) 隴東黃土高原水源林區:

本區包括甘肅東部，渭水之北，回族自治區以南，陝北黃土邱陵區之西的一大塊地區，主為隴山構成，乃黃河與涇渭之分水嶺，六盤山為其主峯，崆峒山，隴山也不低，海拔在1320—2500米之間，西高東低，被河流切割侵蝕，分割破碎，為目前水土保持之迫切地區之一，土壤為黃土性的栗鈣土，富含石灰質，中性至微鹼性，年平均溫度9—10°C，一月分在-5°C上下，絕對最低達-23°C，七月分平均在24—26°C之間。從五月分起溫度就突然上升而入夏季，春季可說不存在，夏季中午極熱、地面溫度達40°C以上，午夜則下降，所以該地區年較差及日較差都極大，生長期5—6個月，霜期180—200天，冬季少雪多風，年雨量400—500毫米，東南部多於西北部，夏季多雹，降水量佔年雨量的60—70%。

本區荒山多冲刷嚴重，少森林，具草原特徵，是散生長之植物有油松、側柏，偶而可見云杉，冷杉，榆、楊、柳、胡桃、遼東櫟、榛、洋槐、臭椿、椴較多見，此外，旱生結構的小灌木不少。

(十三)秦嶺山地区:

是指由蟠鳳山起向东,經小隴山、太白山、華山、伏牛山、熊耳山到獨柏山,秦嶺較高地段、即不包括漢水和白河唐河谷地。海拔1000—2000米,个别高峯達4000米以上,向东則漸低,由火成岩類片麻岩,花崗岩構成,北坡陡峻急降、南坡和緩,由于本山脈位處中盆地和巴山山區之間,所以气候上居中:在植物上看也不異于巴山區,無刺楸、闊葉樹种,馬尾松、杉、油桐、油茶不生或偶而可見。为棕色森林土,年平均降水在600—700毫米之間,高山較多,溫度12—14°C、冬季在0—2°C間,夏熱时達24—26°C,所以生长期尚長,对植物生長有利,一般近村莊处因墾种或樵柴造成秃山,远山有疏林,深山中有大片天然林,如太白山區和寧陝,佛坪界上,樹种有油松、華山松、落叶松、云杉、冷杉、少量馬尾松、粗榧、榧、山楊、柳、櫟類也多。以後可發展成陝西的一用材和薪炭林區。

(十四)巴山漢江河谷用材林水源林區:

包括巴山全部,湖北西北部、河南南陽專區一帶、及漢江沿岸低山地區。巴山平均高2000米,高峯達2500米北坡急斜,乃因漢江斷崖造成,秦嶺南坡坡度小,近漢江处呈邱陵狀。巴山多石灰岩砂岩及頁岩,风化後發育成棕色森林土及褐土,微酸性,年雨量在800—1000毫米,巴山中更多,冬季可遇風雪,年平均溫度約15—16°C,一月平均1—3°C,最低達-4°C,七月分平均溫度在26—32°C間,絕對最高達41.6°C,較低地區生长期在8—9个月以上,高山區只5—6个月,因此不可种水稻,以玉米为主。

秦嶺南坡低山區,多童山,沒有什麼森林,破坏少之地有各种落叶櫟類,也可以种杉木,但量極少,巴山因濕度大,雨量多,溫度高,主要是冬季溫度不太低,所以常綠植物繁茂,近乎華中植物帶,如壳斗科櫟,石櫟等。在人跡少处有大片云杉、華山松純林,馬尾松分佈較低,多生長在山脊上,除有不少野生杉木外,羣众在土質較好之區也大面積种植,生長迅速,但比五嶺山地者稍遲,粗榧、榧、三尖杉也有。闊葉樹种有栓皮櫟、青櫟,麻櫟,楓香、响葉楊,檉樹、朴、櫟、石楠、冬青、女貞、黃連木等,除种植油桐之外,漆樹为当地重要經濟樹种,散生的杜仲也多,每年可收購大量杜仲,本區和大別山區不同之點是油茶栽培極少,各种竹類不繁,竹筴沒有大的。此外,羣众也大量种植胡桃及厚朴,为重要收入之一。棕櫚,柑桔亦有栽培的,有出名的陝南棕箱和棕繩。

(十五)大別山用材水源林區:

本區範圍是西起河南信陽，東達安徽潛山，北在六安，南在湖北英山之間的一片山區，即交結在豫、皖、鄂三省交界上的大別山區，海拔一般在1000米以下，最高峯近1800米，山區中心在岳西霍山間，向四面有無數小河，但因水小，對木材流送無利，以花崗岩分佈最廣，另有片麻岩和變質岩類。經風化後形成小石英粒子，極貧瘠，發育成棕色森林土或黃褐土，pH值4.5—6.0，無石灰反應，

年雨量以山區中心為高，可達1800毫米，四周逐漸降低，在1400—1600毫米之間，山地邊緣1000毫米上下，也以夏秋為多，年變幅在25%，年平均相對濕度可達80%，一般為70%上下。年平均溫度在15—16°C，一月份平均溫度在0.6°C以上，最低達-8.4°C，七月份平均28.3°C，絕對最高達38.4°C，霜期約130日，無霜期達230日，但高山地區霜期為11月初至3月下旬，年有冰凍及雪，冬春有大風。

該地區由於位於南北氣候交錯點上，但又受北方寒流侵擾，所以常綠植物少於巴山北坡，南坡稍多。但總的看起來，有界於秦嶺和巴山之間的景色。常見樹種有馬尾松、杉、油松（在中山帶馬尾松則和油松混交，再高則為純油松林，）金錢松、榧、檜、柏、闊葉樹有烏桕、油桐、漆、油茶、栓皮櫟、茅櫟、麻櫟、板栗、榲桲、小葉櫟、石櫟、青岡、烏欖、香樟少量、山胡椒、狹葉山胡椒較多，茶、杜鵑到處都生長、棕櫚、芭蕉有栽培的，但不如漢江沿江區豐富，竹類則多於巴山區。

(十六)長江下游農田防護林區

本區指安慶蕪湖以下的長江沿岸地區，北達淮河，南繞太湖達錢塘江之南的海岸地區，乃淮河，長江，錢塘江共同長期沖積而成，如現在每69年海岸就向海中推進1英里，平原上湖泊頗多，水道似網，地面平坦，多在10米以下，偶而有些小山丘兀立，如南京附近之丘陵就有300—500米，多水稻土，沿海有鹽鹼土和沖積土。

該地區年降水量在1000毫米上下，低者750毫米，高者達1500毫米，四季均勻無干濕季之分，但就降水量來說，仍以6、7、8三個月多，佔全年總量的30—40%，年變率在20%，每年5—6月間有長期的雨季，時正當梅子成熟，故稱黃梅雨，但雨量不大，乃細雨，年雨日約100天。因為北方無山阻擋，所以冬季北方寒風直逼，可落雪，但不易積雪，年平均溫度15—18°C，但一月份很冷，乃因北方寒流被其南部之山所阻，停聚本區所致，平均0—4°C，最低溫達-10°C以下，1954—1955年冬在-20°C上下，七月份

平均 $28-30^{\circ}\text{C}$ 最高達 44°C ，生長期比長江中游地區短將一月，年平均相對濕度為 80% 以上。

風有季節性變化，冬多北風，夏為東南季風，台風也常襲來。

本地區無森林，只在小山丘及村舍塘邊有些樹木星散生長，江北基本上近似淮河流域，多楊、柳、榆、槐及果類，江南太湖流域盛產蠶桑，有成林之桑園，近丘陵地有馬尾松或竹類，但不丰，本地區除海岸要營造海防林外，應發展護堤林及桑蠶業，開展副業生產。

(十七) 江漢兩湖農田堤岸防護林區

本地區指鄱陽，洞庭二湖之北，宜昌，漢江的老河口以東地區，北接秦嶺、大別山區，東以江西，湖北，安徽三省交界地為本地區東部的交接點。本區為長江，漢江，湘贛等江的沖積平原，海拔大部在 50 米，湖泊極多，皆有漁舟之利，大部份為水稻土，盡闢作農田，由於各江河由上流地區所帶來之沙泥大都沉積於本區，所以河流泛濫之勢極其嚴重，尤其是鄂西荆江一段及洞庭湖周圍，所以營造護堤林極為重要。

當地年雨量 1500—2000 毫米，四季均勻，但也有二高點，一為春夏的黃梅雨，一為夏秋的季風或台風雨，每年秋季都因雨量集中，發生不同程度的災情，年平均溫度 $16-18^{\circ}\text{C}$ ，一月份平均 5°C 上下，絕對最低可達 $-5^{\circ}-8^{\circ}\text{C}$ ，夏季很熱，七月份達 $28-30^{\circ}\text{C}$ ，絕對最高達 40 多度，為全國最熱之地區，加上盆地中濕度極大，夏季頗感悶人，生長期有九個月以上，霜期只在 12—1 月之交，但對冬作物生長無大影響，雪少見，只個別年分地面可有積雪，如 1954—1955 年湖北各地大雪，各河封凍，給交通帶來了困難。

本區因非山區，所以植物種類不多，在高地上有馬尾松，櫟類供薪柴，杉木也有，但量不多，建築材仰山區供應。闊葉樹種有楓香、楓楊、赤楊、榆、烏桕、油桐、櫻等。果木類有柑桔、枇杷、楊梅、桃、杏等。

(十八) 江南邱陵用材林區

本區包括天目山，黃山，懷玉山，幕阜山，九嶺山，武功山及武夷山北段等。即界於五嶺山地以北，長江以南，鄂黔山區以東的無嶺參差丘陵及小山間盆地，為千枚岩、頁岩、板岩、花崗岩等構成，有紅壤，黃壤褐土等，呈酸性反應，丘陵斷得很破碎，只有堅硬的岩石方能形成低山或中型山體，海拔平均 1000 米，500 米的低丘陵很多，中間也

夾有海拔100—200米的台地、盆地，年雨量在1500毫米，冬春不干燥，平均每月也有50毫米的降水量，濕度大，年平均相對濕度在80%以上，年平均溫度16—20°C，一月份平均4—6°C，但由於北來之寒流可因山阻而滯於本區之北緣，所以有時也有數日達0°C以下，一年中月平均溫度達22°C者有五個月，極利植物之生長，七月平均溫達25°C以上，個別地區常在30°C以上，最熱可達39—40°C，霜期三個月左右，冬天可見冰凍，山頭可見白雪。

該地區為華中式植物，因為較暖和濕潤，林子較多，主要樹木乃為馬尾松和杉木，油桐，油茶之量也冠全國，楓香，櫟，青崗，白皮櫟，栲，烏桕極多，紫杉，粗榧，羅漢松，混生於什木林內，特有樹種有黃山櫟，黃山松、金錢松等，天目山上至今仍有野生的銀杏，說明本地區植物之特殊，竹類產量甚大，值得說及的是本地區都盛產名茶，茶園滿丘。

(十九)鄂黔山地用材林區

本區包括四川，湖北，湖南，貴州四省交結之區與秦巴區僅以長江相隔，東為湘西雪峯山，南接五岑山地及雲貴高原，西為四川盆地。本區向南，東，北三面傾斜，海拔平均1000米，東北邊沿區只800—500米上下，地面經過強度侵蝕，山地中有數百米高的低山和谷地，平坝，其中湖北的恩施盆地就是較大的一个。以石炭灰頁岩為主，什有不少片麻岩和花崗岩，低處有沖積土，土壤大部份為黃壤或弱灰化黃壤，酸性，植物養分少，但疏松濕潤，物理性優於紅壤。由於海拔接近或在1000米上下，恰為低緯度地區的水汽凝結成雨區，所以經年多霧多雨，云量極大，有「天無三日晴」之諺，但日照時數年僅1200小時上下，年平均雨量900—1250毫米，四季較勻，冬季也有部分降水，並不干燥。年平均溫度15°—16°C之間，一月份平均在0°C以上，但最低也可達-5°C，七月份平均在25°C上下，絕對最高溫達40°C，但就總的趨勢看來，該地區還是年較差及日較差不大的地區，霜期約兩個月，北部地區稍長，可見冰雪。

該地區植物種類繁多，以馬尾松，杉，油茶，油桐為代表，杜仲也為特有經濟樹種，油松，華山松，白皮松，冷杉，云杉，粗榧及雲南松都有，闊葉樹種有楊，楊梅，櫟，青崗，槭樹等植物，楠、樟、柏、柳杉也有一些。

(二十)五嶺山地用材林區

這一地區西起云，貴，桂之界上的苗嶺，下接南嶺山脈，再東經九連山脈入贛閩

界，包括武夷山南部：高度一般在1000米，个别高峯超过1500米，但貫通山南北的關口有低達200—400米的，基本上以花崗岩構成，夾有石灰岩和頁岩，為粵江和長江各大支流之發源地。土壤為紅壤，黃壤及灰化黃壤，盆地中則多水稻土，為當地人民糧食的產地。由於本山地位於我國南部又稱南嶺，且因東西伸展成為華中和華南的氣候分界綫，雖然並不如秦嶺、伏牛、桐柏、大別山等作用那樣明顯。由於地當海洋和大陸氣團經常交鋒之地，加上地勢較高，所以地形雨很多，年雨量在1500毫米上下，四季均勻，一年有二高峯，一在春季多細雨，連綿不晴，在夏秋為暴雨，少冬雪，高地偶而見冰凍和霰，云量及濕度均大，構成溫帶雨林，為杉木繁茂滋生之地，日照時數在1500小時上下，年平均溫度在 20°C 上下，嶺北坡則低於南坡，植物各物候期來臨日可差10—15日，如嶺南賀縣杉木在三月初盛開花，在嶺北江華瑤族自治縣則是三月中旬，一月平均 10°C 以上，絕對最低也在 0°C 上下，七月份平均在 $25^{\circ}\text{—}30^{\circ}\text{C}$ ，最熱可達 40°C 霜期短暫，或者僅僅偶而可見，但高山區則可達2—3個月。

由於溫度雨量適中，各種植物皆繁茂，幾乎完全屬於常綠樹種，植物靠加厚葉片組織，葉呈革質或角質，上有臘層等以越冬禦寒，其中樟科植物不少，殼斗科——常綠樹種屬的也應有盡有，如石櫟，櫟，栲等類，夏綠闊葉樹種少，如油桐，苦棟，漆，楓香是，針葉樹種主要為馬尾松和杉木，皆大塊人工林，馬尾松較杉耐乾燥，不苛求土壤，所以山脊山頂上多生長之，什木林內藤本植物也多，林下為羊齒類，在小環境作用特大之處，還有木本羊齒出現，竹類也多。荒山則多酸土植物芒萁骨。油桐油茶二種油料經濟樹種有廣大栽培面積。

(二一)四川盆地防護林區

本盆地東起重慶西到宜賓，北由瀘縣到達閬中，四面為高山所圍，如北為秦巴山區的大巴山，東為鄂黔山區，西接西南山地用材林區，南為雲貴高原，一般皆在1500—3000米上下。盆地呈梯狀逐漸下降至盆地中心，由於盆地向南傾斜，所以北來之河流皆較長，有運輸之利，南來者則急湍，盆地平均海拔400—500米，地質構造大部份為白堊紀紅色系，岩質鬆軟，發育成的紫色土極肥沃，肥力也易於恢復，物產極丰，微酸性，但也有鈣質或中性的，年雨量在1000毫米以上，5—6月和9—10月多雨，總的看來四季尚均勻，盆地東部和西南部多地形雨，每年10—4月多陰霧，濕度大，溼度也難散發，所以年平均溫度達 17°C ，一月份平均溫 $6\text{—}8^{\circ}\text{C}$ ，則最冷月也在 6°C 以上，平均最低溫也不低於 0°C ，而在 $0\text{—}2^{\circ}\text{C}$ 之間，絕對最低溫目前所知為 -4.2°C ，但為時極

短，七月份年平均溫度 26° — 28° C，平均最高達 32° — 34° C，加上多雨就為亞熱帶植物的生長創造了條件，全年平均濕度達 80% 上下，由於多霧，全年日照時數僅 1200 小時左右。

本盆地以陽性樟科植物為多，形成常綠林，如楠，潤楠，盆地中邱陵地上每多松杉及柑桔類，西南部之高地有亞熱帶雨林或季雨林，其他樹種尚有小葉槿楠，大葉潤楠，甜槠，栲等，棕櫚芭蕉很多，楓香，白臘，烏柏、楓楊，木荷也多。引種的桉樹，橡膠生長也好，將來可發展一些亞熱帶、熱帶經濟樹種。

(二二) 嶺南邱陵水源林用材林區

本區位於南嶺山地和華南沿海亞熱帶地區之間，包括閩粵桂山勢較低的丘陵部分，但包括勾漏山及十萬大山在內，海拔一般在 500 米上下，為花崗岩，流紋岩構成，在極少地區尚有石灰岩，發育成的土壤有紅壤，黃壤，水稻土。強酸性，富鐵鋁物質，少鈣質，營養不良，物理結構也不佳，年雨量 1500 毫米以上，一年內分布均勻，但夏秋因受台風影響，多暴雨，降雨強度也大。年平均溫度在 20° — 24° C 之間，一月份也在 10° — 15° C，最低不低於 5° C，四季不見冰霜，七月分平均溫度在 28° C，甚至達 30° C 以上。

由於生期長，樹木終年可不停生長，所以植物繁茂，有馬尾松，杉，樟，槠類，楓香，油茶，油桐，烏柏，柑桔，常綠壳斗科植物應有盡有，榕樹生長很好，棕櫚，芭蕉大量生長，如此本地區可和五嶺山地區同為南方供應木材之基地。

(二三) 華南亞熱帶經濟林區

本區包括閩、粵、桂之沿海部份，雲南南部及西南部，台灣，海南二島之沿海台地和丘陵，都位於北回歸綫之南，四時如夏，夏季長達 6—9 個月，冰雪視為珍聞。海拔一般較低，起伏數十米，只雲南部份較高，但由於受南來焚風及印度洋濕風影響，所以溫度雨量極高，母岩為花崗岩，流紋岩，玄武岩，石英斑岩等，形成紅壤磚紅壤，年雨量在 1500—2000 毫米，迎風面可達 2000—3000 毫米，夏秋多台風雨，所以本地區有干冷，濕熱二季，背風之地干季甚長，甚至有熱帶干沙漠之景色出現，年平均溫度在 22° C 以上，最冷月也在 12° C 以上。

本地區有熱帶雨林和亞熱帶季雨林，在海南和雲南南部明顯，林下為灰化紅黃壤或灰棕壤，上生高大的熱帶植物，林分內成員複雜，層次多，林內棟科，無患子科，橄欖

科，豆科，漆樹科，樟科，桑科，大戟科，番荔枝科，五加科等植物極多，個別地區有高大的椰子及木本羊齒植物。寄生蘭科特多，此外尚有木棉，榕，紅豆樹，檳榔，鳳梨，檸檬等。近年來在本地區已開辦了橡膠種植場及揮發芳香油料種植場，今後除若干木材外，還將供應我國大量的橡膠，和芳香油類，同時也將為我國的喜熱果樹的大果園。

(二四)西南山地用材林區

包括四川雅安專區各地及橫斷山脈系，有怒江，金沙江，瀾滄江等切割南流，造成懸崖絕壁及狹谷，谷底山頂之高差達2000米，為交通之阻礙，其間也有較大山谷低地，高差也不如上述狹谷之懸殊，某些山頭終年有雪，但並非主要森林產地，本地區北高南低，南來之風可沿谷北上，所以垂直的氣候差別大於平面的，受海洋之影響，濕度較大，年雨量達1000—1500毫米，四季之差也不大。年平均溫度在 0°C 以上，一年中大於或等於 10°C 的日子約250日上下，但超過 22°C 的月份則沒有，因山高之故（一般3000—4000米）由於年濕度大，不太冷，雨量丰沛，植物生長繁茂，為目前正待開發之林區之一，其中冷杉類佔優勢，華帝杉，黃杉，鉄杉，西康油松，云南松都有；東南緣還有杉木生長，據若干資料看來，古代還可能有大原始杉林；海拔較低之地闊葉樹種丰富。多特有种，槭樹，樺科植物也不少。本地區值得加以重視以便做為木材生產基地。

(二五)云貴高原經濟林區

本區北接四川盆地，鄂黔山區，東為五嶺山地，西為西南山地用材林區，海拔1500—2500米，高原向東向南傾斜，山間則有塢及小平原，台地；為肥沃稻田，高原上常為南北向高山所分割，並非坦如內蒙高原，其發育成的若干盆地海拔也在1500—2000米之間，低丘陵，河谷，塢地上多磚紅壤，紅壤及水稻土，山區則為紫色土，東北部又有黃壤，皆酸性。

高原上年平均雨量達1000毫米以上，5—9月或6—10為雨季，有大量降水，多由印度洋之風帶來，10—4月或11—5月為干季，此期間雨量稀少，相對濕度也下降，海拔低處冬暖夏涼，四時為春，為我國氣候變化最少之區，年平均溫度在 16°C 上下，高山上則減低，一月份平均也有 $8-10^{\circ}\text{C}$ ，絕對最低溫度曾達 -4°C ，七月份平均溫度在 20°C 以上或稍超過，所以年溫差極小。海拔較高之地雨量增多，溫度降低，然而年溫差仍不算

大，由於干季相對濕度也在70%以上，清晨中又多霧。霜期極短，所以有生長良好的常綠林，樹種極多，如華山松，雲南松，紫杉，三尖杉，馬尾松，柏，杉，雲杉之類，闊葉樹種有滇青崗，滇錐栗，尖葉栲，白栲，木荷，樟，阿丁楓，楓香，櫟類，落葉櫟類，竹類也多。

(二六)東蒙農牧防護林區

本區包括內蒙古自治區的草原或干草原部份，有呼納盟，錫林郭勒盟，察哈爾盟，哲里木盟，昭烏特盟及翁牛特旗，西部則包括黃河河曲，如中衛，包頭，呼和浩特等，東界東北的森林草原部份，海拔皆千米上下。東部栗鈣土，西部為漠鈣土，由於降雨量少，蒸發量大，所以含大量鹽份，高原上鹽鹼孢子不少，年雨量200—400毫米，東部多，西部少，冬季及春季多風暴，年平均溫度在0—4°C之間，一月份平均溫—20°C，絕對最低溫達—40°C，七月份平均溫度在19—21°C之間，有些地區低於此數值，超過20°C的月份不多，年較差與月較差極大。

該地區生長期短，高溫期更短，土壤水份也少，沒有林木可言，只近森林草原地區有些，大部分地區為旱生結構的草類，高草類不少，為畜牧的場所，夏季有些短命植物利用可能的一些降水生活，植物有胡枝子，城蒿，羽茅，羊草，麻黃，甘草，韃子針等，在個別地方可以看到蒙古油松，蒙古桃，大果榆等。

(二七)西蒙牧場防護林區

乃指蒙古自治區西部各盟，甘肅蒙古族自治區等地，有沙漠，戈壁，草原，乾草原，地勢一般平坦，坡度緩和，地面上多沙漠和石礫戈壁及流動沙丘，生草極疏，僅河套地區為世外桃源，農產品尚豐，海拔除高山外多1000—1500米，有灰鈣土，淡栗鈣土，漠鈣土，鹽漬土，水滯聚地區，多呈鹽鹼湖泊，年雨量極少，一般在100毫米上下，個別地區達400毫米，年平均溫度0—5°C，年內有4—5個月在0°C以下，最熱月有超過20°C的天氣，但為時極短，白天日照強，地面溫度馬上增高，晚上散熱快，甚冷，所以有“早穿皮襖午穿紗，懷抱火爐吃西瓜”之諺語。

植物皆具旱生結構，多漿植物少。有檉柳、耐旱的榆，柳類，還有胡枝子，河蔥，麻黃及各種短命植物，駝駱蓬，苦馬豆，鹽豆木，城蓬，荊三稜，木刺蓼等，狼山及陰山上面可見少量油松，楊，樺，刺柏等，據說該地區以前為大森林，在清朝時被破壞了。

(二八)祁連山地區:

此山脉西北东南走向，以千枚岩，板岩，石灰灰岩，石英岩構成，山脊高達4000米，谷地也達2000—3000米，东部各地年雨量大於西部，冬季有冰雪，七月份溫度可達20°C以上，夜晚則降至0°C上下，晝夜較差及年較差極大。有山地草原土，山地森林土，灰鈣土，山地生草灰化土等，絕大部份山地是荒草地，喬灌木稀少，只在北坡有些云杉林，中段尤多。再向東來，个别地區有油松，白樺，山楊等，再向東有良好的牧場，山中有山楊，柳蘭，杜鵑，酸醋柳，矮錦雞兒；忍冬，衛矛，醋梨也有，石礫中多生有坐墊狀植物，草類有棘豆，黃耆，龍胆，委陵菜等。

(二九)崑崙山地區:

包括帕米尔，崑崙山，可可稀立山等，乃夾於新疆維吾爾自治區和藏北凍原之間，以火成岩類的片麻岩，花崗岩，石英岩構成，也有些千枚岩，云母片岩，崑崙山北沿有高山景象，常由1000米的深谷直下降到塔里木盆地邊緣，南部因接藏北凍原，所以山坡下降平緩，達5000米而止，各种气象資料尚少，有下列一些高山植物生長其間，如山楊，苦楊，沙棗紅柳等。草類有異燕麥。

(三十)天山阿尔泰山用材水源林區:

本地區成一半圓弧形，圍繞於準噶尔盆地周圍，天山是分新疆為二大气候區的山界，適如秦嶺在我國東部的作用。組成岩石為變質沉積岩，花崗岩，砂岩，頁岩，海拔平均達5000米，山峯有達6500米以上者，阿尔泰山海拔達3000米以上，高峯達4000米，山上森林稀少，山頭終年白雪，但雪融受每年气候影响甚大，時高時低。因此森林和積雪就成為當地人民的生命綫了，土壤有高山草原土，低地有栗鈣土，漠鈣土，年平均溫度低，由於北冰洋之風可穿越山口進來，所以山地北坡雨量較多，尤其是阿尔泰山更多，年雨量平均在300—700毫米間，越南越少，夏季多雨，冬多風雪。

植物種類單調，阿尔泰山上多歐洲云杉，西伯利亞冷杉，西伯利亞松等，另外有樺，山楊，花楸，柳。大山地區有雪嶺云杉，白樺，山楊，沙棗，梔子，小蘗，錦雞兒，榆，柳，檉柳，花楸等。

(三一)柴達木塔里木及河西走廊農田防護林區.

這三個地區本來可以各自獨立為單一區來加以敘述，但也有若干的共同性，同時，由於目前對該地區情況了解不夠，該地區也沒有什麼森林，只在村舍，綠洲附近才有些樹木，三地區海拔大都在1000米上下，只柴達木盆地在3000米上下，大多平坦，起伏不大，內多內陸河流，或極少河流，水量不大，多靠高山雪水融化而成，所以因氣候情況而變化不定，該地區因地處內陸，年雨量稀少，僅1000毫米上下，塔里木盆地中雨量更少，只在近水之處方有綠洲。三地之共同特點為年較差日較差都極大，年平均溫度 $0-2^{\circ}\text{C}$ ，高的也可達 15°C 上下，如吐魯番高地是，相對濕度低，甚至等於零，蒸發量大，多風沙，對林木生長不利，土壤為漠鈣土，含鹽鹼量多，所以植物有銀白楊，檉柳，榆，桑，沙棗，沙拐棗，枸杞，錦雞兒，鹽豆木，蒙古桃，鼠李，沙柳等。

(三二)準噶爾盆地防護林區.

本盆地位於阿爾太，阿拉套和天山之間，東接蒙古大沙漠，呈三角形，底邊就是天山北坡一綫，四周海拔較高，約500—1000米，中部有低地，在200米上下，如瑪那斯河下游地方是，由於本盆地西北角有向北冰洋的缺口，可以承受部份海洋風，造成了盆地西部多雨的情況，有美好的草地和可灌溉的水源，為發展生產創造了有利的條件，如近年來的軍墾即成效卓著，東部和中部有沙漠，土壤為鹽漬土和漠鈣土，年平均溫度在 5°C 上下，一月份平均溫度為 -15°C ，但七月份則高達 23°C ，加上夏季多雨，年雨量300毫米的大部分降於夏季，又可以進行灌溉，所以可以發展農業生產。

當地植物稀少，砂丘上多梭梭柴，檉柳，旱蒿，草地上則以禾本科和豆科植物為主，如看麥娘，雀麥，野茅，黃耆，苜蓿，苦豆子等。

(三三)青藏高原草地區.

包括青海南部，川西松潘草地，西藏東北部及昌都地區，為黃河，長江，怒江，瀾滄江發源之地，海拔多在4000米，西部達5000米，地形起伏次於西南山地用材林區，但大於藏北凍原上，無森林可言，主為牧場，年雨量在300—500毫米間，北部西部少，西南，東南部多，年平均溫度 $0-5^{\circ}\text{C}$ ，最低溫達 $-25-30^{\circ}\text{C}$ ，其他氣象資料缺少，不能詳加探討，土壤為高山草甸土中性乃至酸性，山麓低地上有棕色森林土或栗鈣土，中性至微鹼性。

植物有蒿草，苔草，羊鬍子草，異燕麥，米芒，狐茅，墊狀點地梅，秦艽，棘豆等。較溼潤之地有小蘗，忍冬等，更冷地有菊科薊屬植物。

(三四)雅魯藏布江區:

本區乃指藏南崗底斯山，念青唐古拉山以南之地區，除喜馬拉亞山之外，海拔一般在4000米上下，雅魯藏布江狹谷地帶年平均溫度 9°C 以上，如拉薩每年只12—1月份氣溫低於 0°C ，然而最熱月（6月）也只有 17°C ，可見該地區年溫差不大，也是四時如春的地方，當然其他地區則不如此，溫差还是很懸殊的，年雨量500毫米左右，為一农牧混合區，喜馬拉亞山南雨量大，溫度高，森林情況也尚未調查，雅魯藏布江口一段則雨量高達2000毫米，附近有大片森林，波密地區也多，有云杉，冷杉純林，也有數種近乎印度和緬甸的松類；常綠壳斗科植物樟科植物，杜鵑，報春花之類也多。

總之，對本地情況調查尚不完全，對所有樹種也沒有了解，目前尚難對該地的營林及種子調撥進行區劃。

(三五)藏北凍原區:

本區位於崑崙山，唐古拉山，岡底斯山，念青唐古拉山之間，乃世界上最高最大的高原，大概海拔五千米上下，地形起伏，坡度和緩，形成小丘和小盆地，山峯和小盆地間之高差達千米以上，不少山頭終年白雪皚皚，融雪之水順山下流形成大小羅佈的內陸城水湖泊，沼澤，濕地，岩石乃中生古代的沉積岩石，由於生物和化學風化力弱，物理風化過程強，所以形成大量粗砂石礫，盆地地面上多為石礫，土層極薄，強鹼性，某些地區也有高山草甸土和高山荒漠土，酸性反應。

年雨量100毫米上下，南部多，北部少，多下雪及雹，年平均溫度在 0°C 以下， 10°C 以上之日期一年中不多，海拔高，日照強，晝夜溫差大，風力也強速度高，為植物之生長造成惡劣的環境。

當地植物少，無農耕，目前尚不知有農耕存在，可偶而有墊狀及矮小短草生長，其中以菊科，禾本科及莎草科的植物佔優勢。

主 要 參 考 書

- | | |
|----------------|---------------|
| 〔1〕祖國的大西北 | 芮喬松 1955年 |
| 〔2〕中國地形和土壤概論 | 周廷儒、劉培綱 1956年 |
| 〔3〕陝西自然經濟地理概況 | 靳樹人 1955年 |
| 〔4〕河北省自然經濟地理簡述 | 張雨天 1957年 |

- | | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------|
| 〔5〕四川省 | 汪永澤 | 1956年 |
| 〔6〕江西省 | 易宜曲 | 1956年 |
| 〔7〕廣西的气候 | 陳世訓 | 1956年 |
| 〔8〕从寒極到南國—中國气候 | 楊綏章 | 1953年 |
| 〔9〕我國經濟建設的自然条件 | 鄧啓东 | 1955年 |
| 〔10〕中國气候總論 | 盧 洊 | 中華民國卅六年 |
| 〔11〕中國主要地質構造單位 | 黃汲清 | 1956年 |
| 〔12〕中國自然區劃草案 | 中華地理雜誌編輯部編纂 | 1956年 |
| 〔13〕中國气温資料 | | 1954年 |
| 〔14〕中國气象資料 | | 1951年 |
| 〔15〕霜凍凍土積雪 | 中央气象局編譯室 | 1955年 |
| 〔16〕地理知識 | | 1952—1956年 |
| 〔17〕地理学报 | | 1952—1956年 |
| 〔18〕土壤学报 | | 1955—1956年 |
| 〔19〕中國土壤 | 劉海逢 | 1955年 |
| 〔20〕中國樹木分類学 | 陳嶸著 | 1937年9月 |
| 〔21〕东北樹木木本植物圖誌 | 劉愼諤等 | 1955年2月 |
| 〔22〕中國林業 | | 1954—56年6月各期 |
| 〔23〕樹木識別 | 馬驥編 | 1951年6月 |
| 〔24〕廣州常見經濟植物 | 中國植物学会廣州分会編 | 1952年 |
| 〔25〕廣西的主要樹木整理 | 廣西省林業廳 | 1955年7月 |
| 〔26〕陝西省樹木誌 | 牛春山編 | 1952年 |
| 〔27〕河北習見樹木圖說 | 周漢藩著 | 民國廿三年五月 |
| 〔28〕華南木本植物名錄 | 蔣 英編 | |
| 〔29〕米丘林選集 | | 人民出版社 |
| 〔30〕农業生物学 | 李森科 | 新农出版社 |
| 〔31〕米丘林遺傳選科及良种繁育学 | 伊万諾夫講義 | 中國科学院 |
| 〔32〕森林选种及良种繁育学 | 樂天宇 徐緯英 | 林業出版社 |
| 〔33〕造林学 | В.В.奧基也夫斯基 | 林業出版社 |
| 〔34〕植物地理学 | Л.В.Кудрящов 改編 | 財經出版社 |
| 〔35〕Труды института леса Том. 8. | | 1951年 |









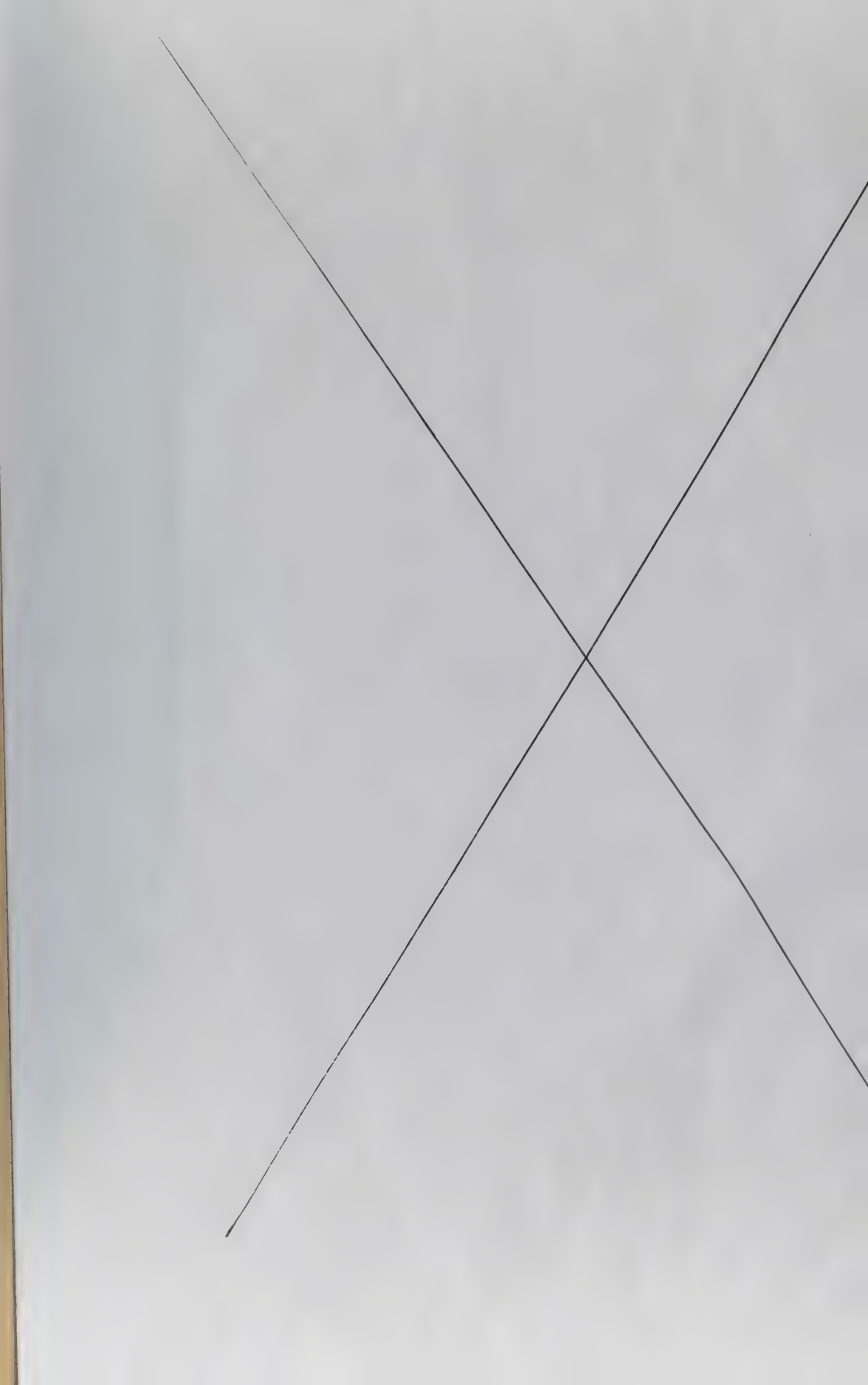


















中国森林地理自然分區总論

吳 中 倫

(森林地理研究室)

目 次

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 一、前言 | 四、中国的區系植物。 |
| 二、關於中国森林自然分區及植被區劃的文獻簡述。 | 五、森林地理區劃的原則。 |
| 三、中国森林的地理环境特點。 | 六、區劃上的基本界線及區劃系統。 |
| (一) 地形。 | 七、森林地理自然分區中的幾個問題。 |
| (二) 气候。 | 八、各區概況摘要。 |
| (三) 土壤。 | 参考文献。 |
| (四) 人類歷史活动的影响。 | 本文列举的森林植物学名及中名对照。 |

一、前 言

我國國土遼闊，全國面積達 960 万方公里。从地理位置來說，位於歐亞大陸的东岸；全國大陸本部从北緯 18° 到 54° ，东經 70° — 135° ；此外南海諸島嶼向南伸展直到北緯 4° 左右，逼近赤道。由於地理範圍和地形的關係，全國各地區的自然环境千差万別；因此，森林植被的類型錯綜複雜。而且大部分地區的森林植被，長期以來，受到不同程度的利用，破坏和改造，失去了原來面貌，这就使森林植被的分布現狀及其規律，更難於了解和探索。

对森林植被進行有系統的分類和森林地理上合理的區劃將有助於認識和研究我國的森林資源，及森林环境和森林生產的潛在能力。

森林地理的自然區劃是林業區劃的主要依据。为了決定各地區森林資源的合理開發，

妥善保護合理經營和積極改造培育的正確方針和技術措施，必須根據森林地理學方面的科學論據，因為森林資源不僅直接提供生產資料和生活資料，而且和礦產不同，不是經過一次開採而便罄盡的自然資源，所以在採伐利用上必須是既能獲得有效的利用，同時還要使它容易更新恢復，對水土保持作用的得以維持和改進；並且要使將來的木材及林產品的產量與質量得到不斷提高。為此，就需要按照森林特點和它所處的地理環境條件的特點作出合理區劃，從而分別確定各個區域內採伐利用的途徑與措施。此外，森林地理分區還有助於確定各林區，半林區或农牧地區林業的發展方面，經營管理的集約程度和步驟；還有助於確定新的生產技術的推廣和對國內外優良樹種引種的範圍。

我國森林地區範圍遼闊，樹種豐富，包括着全世界許多主要森林植被的類型，在地理位置上說，我國處於南北適中的緯度地帶；氣候地形都很繁複多樣，這在其他即使國土面積也很廣闊的國家也是少有的情況。所有這些條件說明，對於中國森林地理進行詳細深入的研究，對森林植被類型作出完整的分類系統和區劃，除了直接補充全世界森林地理中國部分的材料外，還可以對世界森林地理和森林植被分類標準的建立和森林植被分布規律的探究作出有益的供獻，植被中森林植被所佔面積很廣，又是植被中最主要的類型之一，也是最複雜的一種類型；因此對森林植被的研究與區劃對於整個植被的研究及植物羣落地理有直接貢獻。

本文在敘述森林植被同時也簡單介紹其他植被類型，藉以對森林植被的分布和演變更容易提供比較全面的圖景。此外為了便於認識森林植被的分布和演變規律與環境的相互關係，因此在敘述區劃之前並將有關主要環境因素作簡要的說明，特別是這些與森林分布有密切關係的環境因素在我國的特點。最後在各區簡述中還擇要地提出對於各地區林業發展方向，和經營措施上的意見。在總論一篇中則只作簡短敘述。

由於我國森林植被的複雜情況，要作出合理的分類與區劃是非常艱難的工作。到目前為止各地森林植被的調查材料及有關因素的記錄和資料還不完全，各種報告的觀點和科學水平不齊；特別是作者對文獻沒有很好搜集和分析，更限於作者的科學水平與思想水平，很難擬出一個相當恰當的區劃方案，本文的提出目的在於拋磚引玉，希望能夠引起國內林業科學家對這一區劃問題的注意，為全國林業區劃提供更可靠的依據。

在修改本稿過程中，作者幾次參加了科學院自然區劃工作委員會的學習與討論，從國內外專家們吸取了不少寶貴意見與經驗。但在具體區劃中則並不與自然區劃委員會討論意見完全一致，這是作者覺得森林地理分區劃與其他自然區不完全相同。不妥之處希望各方面提出批評和指教。

二、關於中國森林區劃及植被區劃的文獻簡述

(一)十九世紀世界植物地理著作中述及我國植被概況

在十九世紀末葉許多植物地理學家出版了世界性的植物地理鉅著，在他們的著作中對我國植被區劃也有概略的記載；當然他們對我國的記載是不完全的不詳細的而且有錯誤的。現在只舉一個例子，就是偉大的植物生態地理學家辛柏 (Schimper, 1898) 在他所著植物地理一書的附圖中，對我國部分有下列區域：

1. 疎樹林（包括森林與草地）：包括東北大部分地區。
2. 以草地為主要演替頂極而森林祇是局部羣落：包括華北及東北一部分。
3. 荒漠（或稱沙漠）：包括黃土高原北部，新疆及蒙古大部分。
4. 草原：華北平原，黃土高原。
5. 高山荒漠：包括西藏，青海及其邊境。
6. 熱帶型干旱性森林：包括除最上游以外的整個長江流域，和雲南高原的一部分及珠江西江上流。
7. 亞雨林及季雨林：包括福建，廣東沿海的一個狹帶，雲南西南及台灣和海南。
8. 熱帶雨林及季雨林：包括雲南最西部及康藏高原南部邊緣。

(二)解放以前的區劃

1915年鄒樹文教授曾經繪制中國植被分布圖，他的圖一直沒有發表，直到1933年胡先驌教授（1933）在他所編譯的“世界植物地理”一書中，在中國一節上引用鄒先生的方案。到1951年鄧宗文教授所著“實用造林學”中發表了鄒先生的“森林分布圖”。

鄒先生的植被分布圖是一個早期著作，其內容大致如下：

1. 熱帶半旱生森林帶 (Tropical tropophytic forest belt) 包括雲南東部、廣西、廣東、海南島、福建與浙江南部。
2. 熱帶多雨森林帶 (Tropical hygrophytic forest belt) 包括西藏南部沿喜馬拉亞山脈之山坡。
3. 溫帶半旱生森林帶 (Temperate tropophytic forest belt) 包括河南、湖北、江西、安徽與浙江北部。

4. 窄厚葉森林帶 (即針葉樹林) (Narrow-leaved sclerophyllous forest belt) 包括青海之南部, 西康、四川、貴州、湖南、江西之南部甘肅之西部、甘肅南部、黑龍江之大部分, 吉林、遼寧之東部。

5. 平蕪帶 (即疏樹林) (Savannah) 包括青海之大部, 山西、河北、山東、江蘇北部, 外蒙古之西北部。

6. 鐮木林帶 (Chaparral) 包括雲南之西北部與四川之建昌。

7. 草原 (Grassland) 包括青海、西康、西藏交界處、新疆、內外蒙古、山西河北之北部、遼寧黑龍江之西部。

8. 沙漠 (Desert) 包括新疆之大戈壁、內外蒙古之大瀚海與內蒙之鄂爾多斯沙漠。

9. 高山植被帶 (Alpine vegetation belt) 凡各省高至3000米之處皆屬之。

這個區劃主要是按辛伯氏的區劃體系而擬訂的; 除了第9帶以類型為依據外, 其他各帶基本上與地理區域的劃分相一致。

韓德馬善 (Handel-Mazzetti, 1930, 1931) 把我國植被也分為9個區, 在他的區劃中有些區還包括其他亞洲國家。

1. 中國東北混合林區 (本區類型包括朝鮮) (The mixed forest region of northeastern China and Korea)。

2. 南部戈壁荒漠區 (The desert region of southern Gobi)。

3. 華北黃土高原草原區 (The steppe-region of the loess-land of North China)。

4. 華中常綠林區 (本區類型包括日本) (The laurel region of central China and Japan)。

5. 中國熱帶區 (Tropical China)。

6. 雲南及川西高原及高山區 (The upland and high mountains of Yunnan and west Szechwan)。

7. 東部西藏草原區 (The East Tibetan grassland)。

8. 雲南季雨區 (本區類型包括上緬甸) (The monsoon region of upper Burma and Yunnan)。

9. 西藏高山荒漠 (The Tibetan alpine desert)。

這一區劃對有些區範圍很廣, 如南部戈壁荒漠區都稱為荒漠而對該區內的草原及干草原未加劃分; 對華中常綠林區的範圍也很廣還包括了日本, 對於這一點李穎卿先生 (1934) 曾加討論。

1935年王正教授以 Moss 氏 (1925) 的森林氣候帶的區劃方法, 將我國森林劃成六

个森林帶：

1. **棕林帶**：包括福建永安以南及廣東南部和海南島；
2. **樟林帶**：長江流域以南及西南；
3. **栗林帶**：長江流域北至山東；
4. **櫟林帶**：山東河南及華北西北一部分；
5. **樺林帶**：包括東北大部分及西北一部分，西北的干大茅地區稱為無林帶。
6. **灌木林帶**：包括西藏高原。

這一區劃方案主要在搬用 Mayr 氏的劃分標準；因此在中國根本很少山毛櫸的情況（即櫟）也列出櫟林帶，山毛櫸的分布除了受溫度上的限制外，同時要求較高的濕度，而王正先生所列櫟林帶的地區，大部分有顯明而持續的旱季。

1935年陳嶸教授（1935）在他所著的中國森林植物地理學講義中作如下區分：

- 一、**熱帶林**：以兩廣為主，福建、貴州南部及雲南之東南隅。
- 二、**暖帶林**：（一名常綠闊葉樹林）：南嶺北嶺之間，揚子江兩岸各省均屬之。
- 三、**溫帶林**：（一名落葉闊葉樹帶）：黃河流域諸省及沈陽內蒙一部均屬之。甲、淮河流域區。乙、黃河流域區。
- 四、**寒帶林**：（一名針葉樹帶）

1936年梭頗氏（1936）對我國植被提出十五個區和五個亞區，但他的方案沒有對個別區提出明確的名稱，實際上是植被類型的劃分；各區沒有連續的地理界限，每一個區又常常分散於互不相連，甚至包刮彼此相隔遙遠的幾個地區，他的區劃方案由朱蓮青教授等所編譯的“中國之土壤”中譯出，除了原文中○區譯文中改為15區外，其餘均無差別，因此在這裡不先列舉。

1940年黃秉維教授（1940）將全國植被分為25個區：

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1. 中亞沙漠區。 | 11. 東北森林區。 |
| 2. 中亞荒漠區。 | 12. 東北草地區。 |
| 3. 短草草原區。 | 13. 華北森林區。 |
| 4. 新蒙山地植物區。 | 14. 黃土草原區。 |
| 5. 西藏高寒沙漠區。 | 15. 華中山地森林區。 |
| 6. 青海高地草原區。 | 16. 南嶺山邱森林區。 |
| 7. 青海高草短草混合區。 | 17. 四川盆地森林區。 |
| 8. 岷山西傾山草地森林混合林區。 | 18. 川黔高地森林區。 |
| 9. 喜馬拉亞山植物區。 | 19. 川康邊山地森林區。 |
| 10. 西藏東南谷地植物區。 | 20. 雲南高原森林區。 |

- 21. 粵桂中部森林。
- 22. 海南熱帶植物區。
- 23. 水草田區。

- 24. 鹽水植物區。
- 25. 沖積平原植物區。

這一區劃方案劃分比較詳細，但地理分區與植被類型分類相混淆而有些區又帶有植物區系劃分性質。

在朱蓮青教授等編譯的“中國土壤（1941）中歸納為15個區：

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1. 干生植物：包括西北部及西部。 | 10. 四川盆地四周，貴州山地及廣西雲南之東北部。 |
| 2. 短草草原：包括蒙新及西藏察綏之北。 | 11. 四川盆地松竹及常綠林。 |
| 3. 高草草原：位於前區之東。 | 12. 川康高山針葉及落葉林。 |
| 4. 沙漠沙丘。 | 13. 浙、閩、湘、贛、鄂、皖南、兩廣北部常綠林及松杉竹。 |
| 5. 鹽生植物。 | 14. 浙、閩、粵、桂之東南沿海熱帶常綠林。 |
| 6. 黃土區，草原及高山區森林。 | 15. 華北平原，及珠江三角洲農墾區。 |
| 7. 北坡森林南坡草原。 | |
| 8. 山東落葉針葉混合林。 | |
| 9. 秦嶺山地與前區同。 | |

白蔭元先生（1941）將我國森林分成四大區，大區下又劃分次一級的區：

1. 熱帶林区：甲、熱帶多雨林區：包括海南南部及廣東南部。
乙、熱帶干旱林区：包括海南北部，廣東沿海地帶及雲南南部之深谷。
2. 亞熱帶林区：甲、亞熱帶多雨林區：包括廣东北部，廣西北部，福建、江西、湖南、四川、湖北及陝西南部之山嶺區域。
乙、亞熱帶干旱林区：包括貴州及雲南石灰岩高原間之低地。
3. 溫帶森林区：甲、在原生森林帶中者，如山東，山西，及陝西中部（秦嶺）等。
乙、在亞干性之灌木及草地區域者：凡中國北部之大平原，山西北部，陝西北部，及東北中部平原屬之。
丙、草原及半沙漠區域：如綏遠（今內蒙），寧夏（今部分甘肅，部分內蒙）蘭州附近，黃河以北及其西北部。
4. 冷溫帶森林区：甲、森林帶之屬於此帶者如四川邊界之高山地帶，甘肅南部，青海東部，山西北部之高山地帶（五台山）陝西中部（秦嶺在2000米以上者屬之）及東北諸省東部之高山區域（吉林及黑龍江）。
乙、草地區：屬於此區者即所謂“草地”如西康及西藏及黑龍江之草原（松花江中部及北部）。

此外白蔭元先生按林業行政劃為八個林区：（1）東北林区，（2）蒙吉林區，

(3) 華北林區, (4) 華中林區, (5) 華南林區, (6) 西南林區, (7) 西北林區及 (8) 華西林區。

白先生在自然區劃上着重類型, 在區劃上許多範圍過於廣泛, 如亞熱帶林區中的亞熱帶多雨林區包括了北自陝西南部南到廣東北部廣西北部; 溫溫帶森林區中的亞干性之灌木及草地區, 範圍亦過於廣泛。至於八個林業行政區則偏重行政上的劃分, 如西北林區東部包括秦嶺, 西部包括祁連山, 賀蘭山; 在森林自然地理狀況即少相近似之處。

Cressy (1944) 將梭頗氏的區劃合併為十個區。

1. 栽培河川平原 (Cultivated river plains)

2. 沙漠植物區系 (Desert flora)

(1) 光砂地 (Barren sands)

(2) 耐鹽植物 (Salt-tolerant plants)

(3) 旱生植物 (xerophytic plants)

3. 草原 (Steppe grasslands)

(1) 短草草原 (Short-grass steppe)

(2) 高草草原 (Tall-grass steppe)

4. 半干旱灌叢 (Semiarid brush)

5. 干旱山地植物區系 (Dry mountain flora)

6. 高原森林 (Upland forests)

(1) 蒙古邊境高原干旱型落葉及針葉林 (Deciduous and coniferous forests, dry type of Mongolian Border Uplands.)

(2) 中央高原中生型落葉及針葉林 (Deciduous and coniferous forests, moist type of the Centoal Uplands.)

(3) 西南高地濕潤型稠密針葉及落葉林, (Dense coniferous and deciduous forests, humid type of the South-western Uplands.)

7. 四川盆地植物區系 (Szechwan lowland flora)

8. 高山植物區系 (High mountain flora)

9. 亞熱帶森林 (Subtropical forests)

10. 熱帶闊葉森林 (Tropical broad leaf forests)

這一區劃基本上是以梭頗氏的區劃為基礎, 是一種植被類型的劃分。

何敏求等在他們所編著的中國地理概論 (1946) 中, 將鄒樹文教授“中國植物分布圖”, 韓德馬善, 梭頗的植物分區及黃秉維之“中國植物區域”加以歸併簡化, 將中國

劃分为13个自然植物區:

1. 沙漠区: 包括內蒙古, 天山南北;
2. 草原植物区: 包括松遼平原及內蒙古沙漠南北;
3. 高原植物区: 包括海拔高4000米以上之地;
4. 蒙新山地植物区, 本區又分为4个亞區;
5. 东北山地針葉林区;
6. 黃土草原区;
7. 山地混合林区: 包括海拔高400—2000米之山地; 北自熱河山地, 南到秦嶺大巴; 东自泰山, 西至鄂西及川黔高地;
8. 四川盆地林区;
9. 冲積平原植物区: 包括華北, 長江珠江三角洲;
10. 鹽生植物包括北自辽河, 南至江浙沿海;
11. 溫帶混合林区;
12. 峡谷谷地植物区: 包括西康南部及滇西峡谷地帶;
13. 付熱帶森林区: 包括南嶺以南, 兩廣丘陵及东南沿海。

这一區劃实际上只是把以上各家區劃方案加以簡化, 有些區的範圍很廣, 特别是第9區包括華北以至華南, 無論在植被或气候上都是完全不同的。

郝景盛先生(1946)將全國劃分为12个區:

粵南區, 華南區, 華中區, 華北區, 松江區, 白山區, 燕兴區, 云貴區, 蒙古區, 天山區及阿泰區, 这一區劃各區的範圍不一致, 如东北劃分三个區而華中區及華北區範圍就很廣泛。特别是華中區的範圍包括了秦嶺以南, 南到南嶺, 西自四川甘肅, 东到伏牛山, 大别山以东。此外華南區与粵南區有些混淆; 燕山与兴安嶺作为一區差別也大; 而松花江与長白山分为兩區, 界綫也不明顯。

1948年鍾叔翠教授(1948)將全國分成18个林区:

1. 薩揚阿尔泰區 (Syansk-Altai region) ,
2. 天山區 (Tienshan region) ,
3. 祈連阴山區 (Killien-Inshan region) ,
4. 長白山區 (Changpai region)
5. 兴安區 (Khingan region)
6. 黃土高原區 (Loess Highland regin) ,
7. 秦嶺大巴區 (Tsingling-Tapa region)

8. 岷山區 (Minshan region)
9. 北部西康區 (Northern Sikang region)
10. 南部西康區 (Southern Sikang region)
11. 東南部西康區 (Southeastern Sikang region)
12. 滇中區 (Central Yunnan region)
13. 揚子江區 (Yangtze region)
14. 東南沿海區 (Southeastern maritime region)
15. 台灣區 (Taiwan region)
16. 雷州海南區 (Luichow Hainan region)
17. 怒江湄公區 (Salween-Mekong region)
18. 波密區 (Tsangpo gorge region)

除了森林區以外，在該文所附的地圖上四個非林區：

1. 滿洲平原 (Manchurian plain)
2. 華北平原 (North China plain)
3. 沙漠草原 (Desert-grassland)
4. 西藏凍原 (Tibetan Tundra)

在同一文中鄧先生还把中國森林分成 7 個羣系 (Formation) (1) 亞寒帶森林 (Subboreal forest) 云杉—落葉松羣系 (2) 亞高山森林 (Subalpine forest), 云杉—冷杉羣系。 (3) 季雨亞高山森林 (Monsoon Subalpine forest) 冷杉—鉄杉羣系, (4) 山地森林 (Montane forest), 松—櫟羣系 (5) 落葉森林 (Deciduous forest), 山毛櫟—槭羣系 (6) 亞熱帶森林 (Subtropical forest), 櫟—樟羣系 (7) 熱帶森林 (Tropical forest), 鄧先生明確地將森林植被類型和森林區劃分開, 使區劃不致因類型的錯綜複雜而成為不完正的地理區域。在區劃中西康部分區劃過細; 而揚子江區則範圍太廣。

陳植教授在他所著的“造林學原論”中 (1949) 將全國劃分四個森林帶：

1. 熱帶林 (榕樹帶或椰子帶) 位於南嶺以南、廣東、廣西、台灣、海南島、及福建貴州、雲南三省與“琉球羣島”之南部屬之。

2. 暖帶林 (樟櫟帶或常綠闊葉樹帶) 位於雲、貴、閩、浙、湘、鄂、川康、江西及安徽、江蘇之一部屬之。

3. 溫帶林 (水青岡帶或落葉樹帶) 位於北嶺以北、蘇北、魯、晉、豫、冀、陝、甘、寧夏、(現歸內蒙古自治區) 綏遠 (現歸內蒙古自治區) 等省、遼寧、吉林、新疆、熱河、察哈爾 (現歸河北部分歸內蒙古自治區) 南部屬之。

4. 寒帶林 (冷杉帶或針葉樹帶) 位於吉、遼寧、新疆、察哈爾、熱河 (現為河

北省)及黑龍江,內蒙古自治區大部,与“外蒙古”全部屬之。

这一區劃和王正先生(1935)的區劃很相似,也是按 Mayr 氏的方法來分區的,是以气温为主要劃分标准,对降水量不加考慮,區劃上失之過於廣泛。

1949年作者將全國共分成18个區(Wu,1950),其中12个为森林區,六个为非森林區:

1. 东北山地耐寒針葉林區(The northeast boreal montane forest)
2. 山东落葉林區(The Shantung deciduous forest)
3. 華中山地混合林區(The central mountain mixed forest)
4. 西部亞高山耐寒林區(The western subalpine coniferous forest)
5. 西南亞高山耐寒林區(The southwestern subalpine coniferous forest)
6. 四川盆地常綠林區(The Szechwan basin evergreen forest)
7. 江南混合林區(The southern Yangtze mixed forest)
8. 南部亞熱帶季雨林區(The southern subtropical monsoon forest)
9. 云南高原季雨林區(The Yunnan upland monsoon forest)
10. 海南亞熱帶林區(The Hainan subtropical forest)
11. 台灣林區(The Taiwan forest)
12. 黄土高原草原及森林區(The Loess upland steppe and woodland)
13. 东北平原區(The Northeast plain)
14. 華北平原區(The North China plain)
15. 長江湖泊平原區(The Yangtze River locastrine plain)
16. 西藏高原凍原區(The Tibetan alpine tundra)
17. 西北大草原(The great northwestern grassland)
18. 新蒙荒漠區(The Sinkiang-Mongol desert)

这一區劃主要是以森林植被類型为主要,同时以我國的各种松屬的各种及重要竹子的地理分布作为分區重要标准(吳,1956);用松屬各种的分布範圍作为劃分地理區域的参考刘慎谔教授(1934,1941)曾在他們的論文中提到。

这一區劃各區的命名以主要森林植被類型冠以地名而成,各區在地理上基本相連,但是往往界線很不規則,一个區跨越地理上廣大範圍,地理區域性仍不够顯著。

除了上述森林區劃以及与森林區劃直接有關的植被分區以外还有許多植被區系的劃分(胡先驕,1935; Walker,1944; Li,1944),气候區的劃分(竺1930; Chapman 1933; 涂1936; 盧1944; Borchert 1947),农業區的劃分(Buck,1937),与地形地貌

的劃分（李四光，1939；Cressey, 1944；何敏求等1946）等：茲不一一列举

（三）解放以後的區划工作

解放以來，森林資源，植被和荒山荒地進行了大規模的有系統的調查勘測工作，積累了許多新的資料。同時由於农林牧生產事業隨着農業合作化運動的高漲而加速展開，迫切要求有計劃發展，农林物生產，也即要求农林方面有全國性的區劃。作者於1952年根據1950年的森林分區原稿擇要編錄成講義（1952）；1952年冬由全國林業會議將講稿中的这一部分以參考文件發給大會代表。1953年林業部林業區劃小組草擬成為全國林業區劃草案（林業部，1954，1957），在这一草案中將全國按林種性質分為18個區：

1. 东北山地用材林水源林區
2. 东北平原农田防護林區
3. 遼南冀熱水源林用材林區（1957年版改為遼南，冀北水源林用材林區）
4. 華北平原农田防護林區
5. 山东丘陵水源林用材林區
6. 黃土高原水源林區（1957年版改為黃土高原水土保持林區）
7. 華中山地水源林用材林區
8. 長江中下游农田堤岸保護林區
9. 四川梯田用材林區（1957年版改為四川盆地梯田用材林區）
10. 南方山地用材林區
11. 華南亞熱帶經濟林區（1957年版改為華南熱帶亞熱帶經濟林區）
12. 台灣水源林用材林區
13. 云南高原特种林用材林區
14. 西部高山用材林水源林區
15. 西北內蒙农牧防護林區
16. 蒙新灌溉农田防護林區（1957年版改為甘新灌溉农牧防護林區）
17. 青藏高原草地畜牧防護林區
18. 藏北高原寒漠區

这个草案在1956年曾經加以修改和補充，原草案對每區的記載劃分範圍，特點，林業工作主要任務，主要造林樹種及农林牧比重等五小節，新修正版將特點中的主要森林植物類型一段擴充成獨立一个小節；將林業工作主要任務一節分為林業工作發展远景与

林業主要任务兩節；將主要造林樹種一節擴大，列出主要樹種的用途，成材年限及其適合地區與土壤以便於各地區在造林或更新工作上選擇樹種的參考。

至於分區數目不變，但有些區的境界及名稱稍加修正，其中15區與16區的分界線變動較大，因此16區的名稱亦作相應的改變。（見括號內的名稱）

這個草案在1957年林學會曾經進行一次討論。

對植被區劃工作在解放以後著作也較多而且內容較解放前為充足和正確，1956年錢崇澍，吳徵鎰及陳昌篤三先生曾編著“中國植被區劃草案”將全國劃分為12帶：

1. 亞寒帶針葉林帶 (Subarctic coniferous forest zone)
2. 寒溫帶混交林帶 (Cold temperate mixed forest zone)
3. 溫帶夏綠林帶 (Temperate summer green forest zone)
4. 暖溫帶混交林帶 (Warm temperate mixed forest zone)
5. 亞熱帶常綠林帶 (Subtropical evergreen forest zone)
6. 熱帶亞熱帶季雨林帶 (Tropical and subtropical monsoon forest zone)
7. 高山針葉林帶 (Subalpine coniferous forest)
8. 干旱山地森林草原，草原及荒漠複合帶 (Dry mountainous forest steppe, Steppe and desert complex zone)
9. 草原及草甸地帶 (Steppe and meadow zone)
10. 干荒漠及半荒漠灌叢帶 (Desert and semidesert scrub zone)
11. 高原草地灌叢帶 (Alpine meadow and scrub zone)
12. 高原凍荒漠帶 (Alpine cold desert)

這篇文章對於各帶主要植物及特徵植物例舉較為詳細，在區劃上強調類型。因此各帶往往斷離不連，也有一個分散於地理位置上不相連續的幾個區域中。所以這一區劃實際上是一種植被類型圖。在中國自然區劃植被組討論修改為15個區並與相應的土壤區相對照，這方案附帶發表於前文之後。

1. 針葉林區（土壤為生草灰化土區）
2. 針葉及落葉闊葉混交林區（生草灰化土區）
3. 森林草原及草原區（灰色森林土及黑土區）
4. 落葉闊葉林及森林草原區（褐土及灰褐土區）
5. 落葉闊葉及常綠闊葉混交林區（黃褐土區）
6. 常綠闊葉林區（黃壤區）
7. 熱帶季風雨林區（磚紅性土壤及磚紅壤區）

8. 康滇植物區（紅壤區）

9. 西部山地針葉林區（西部山地森林土區）

10. 高山草原草甸灌叢區（高山草甸土及高山草原土區）

11. 高原寒漠區（高原荒漠土區）

12. 干草原區（栗鈣土及棕鈣土區）

13. 半荒漠及荒漠區（灰鈣土及荒漠土區）

14. 天山山地植被區（天山山地土壤區）

15. 阿山干草原及山地森林區（阿山栗鈣土及棕鈣土區）

在該文附言中並將以上這15個區原劃分為44個亞區

最近錢崇澍教授參考新的文獻與材料，在區劃上重新作了修改（1957）、每一個區的命名基本上都以主要植被類型冠以地名而成，區域一般連續完整；其區劃如下：

1. 大興安嶺針葉林區，本區分為2個亞區。
2. 小興安嶺長白山山地針闊葉混交林區，本區分為三個亞區。
3. 北滿平原草原區，本區分為二個亞區。
4. 華北落葉闊葉林和森林草原區，本區分為6個亞區。
5. 華北落葉闊葉林與常綠闊葉林過渡林區，本區分為三個亞區。
6. 中南和西南常綠闊葉林區、本區分為4個亞區。
7. 熱帶季風林區，本區分為4個亞區。
8. 康滇山地植被區，本區分為2個亞區。
9. 西部山地針葉林區，本區分為4個亞區。
10. 南山草原草甸灌叢，本區分為三個亞區。
11. 高原寒漠和藏布江上游河谷區，本區分為二個亞區。
12. 內蒙和附近干草原區，本區分為五個亞區。
13. 半荒漠和荒漠區，本區分為三個亞區。
14. 天山山地植被區，不分亞區。
15. 阿山干草原和森林草原區，本區分為三個亞區。

1956年侯學煜及馬溶之兩教授參考И.П.格拉西莫夫，馬溶之教授所彙編的土壤草圖和中國科學院中華自然地理誌編委會植被區劃組討論的草案編成“中國植被土壤分區圖（1956）”，侯學煜、陳昌篤、王獻溥諸先生（1956）並編著以主要土壤類型為參考的中國植被，其區劃如下：

1. 針葉林—生草灰化土區（The coniferous forest——podzolic soil region）

2. 針葉落葉闊葉混交林—生草灰化土, 棕色森林土區 (The region of mixed coniferous and deciduous broad-leaved forests—podzolic soils and brown forest soils)

3. 落葉闊葉林—棕色森林土, 褐色森林土, 褐色土區 (The deciduous broad-leaved forest—Brown forest soils and kolichnevie soils region)

4. 落葉闊葉, 常綠闊葉混交林—黃壤黃褐土區 (The region of mixed deciduous and evergreen broad-leaved forests—Yellow podzolic soils and Yellow korichnevie soils)

5. 常綠闊葉林—黃壤, 紅壤區 (The evergreen broad-leaved forest—Yellow podzolic soils and red podzolic soils)

(1) 东部常綠闊葉林—黃壤黑色石灰岩土亞區 (The eastern evergreen broad-leaved forest—Yellow podzolic soils and rendzina soils subregion)

(2) 西部常綠闊葉林—紅壤紅色石灰岩土亞區 (The western evergreen broad-leaved forest—Red podzolic soils and Terra-rosa soils subregion)

6. 熱帶季風雨林—黃化磚紅壤區 (The tropical monsoon rain forest—Yellow-lateritic soils region)

7. 森林草原帶—黑土灰褐土區 (The forest steppe—Chernozem and ziero-Korichnevie soils region)

(1) 东北森林草原—黑土亞區 (The northeastern forest steppe—Chernozem subregion)

(2) 西北森林草原—灰褐土亞區 (The northwestern forest steppe—Ziero-korichnevie soils subregion)

8. 干草原—栗鈣土區 (The steppe—Chestnut soils region)

9. 荒漠草原荒漠—灰鈣土荒漠土區 (The semidesert and desert—Zierozem and desert soils region)

10. 西北山地—— (Mountains of the Northwestern China)

11. 藏东高山和高原 (The mountains and plateau of East Tibet)

12. 西藏高原 (The Tibetan plateau)

這一區劃使植被与土壤類型相結合, 其區劃界綫, 許多地方与錢崇澍教授等所著的“中國植被區劃草案”, 尤其是与該文所附的“植被區劃附言”中的修正劃分方案十分相似。这一方案在植被的劃分以气候为主, 地形不加考慮, 因此廣大的平原与山區未加區分, 而同一山嶺則加以分割。从分區圖看來每一个區似乎南北跨越过長, 如第3區北自沈阳以北, 南到河南南部, 在这一區内在气候上南北有很大區別, 在植物种類上也很

不同。其他如第5區第7區第8區都有類似情況。也有些東西跨越過廣，如第10區西自天山西部，阿爾太山，東到白龍江流域；第12區西部包括羌塘，東部包括大小金川；這些在植被類型及環境條件上就有很大的不同，在植被資源的開發，與土地生產力的利用將有本質上的差別。

鄭萬鈞教授在他1952年的樹木學講義中將全國分成12個區如下：

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. 阿爾泰山林區。 | 6. 西部高山林區：（1）康北亞區；（2）康東亞區；（3）康東南亞區。 |
| 2. 天山林區。 | 7. 藏布江林區。 |
| 3. 東北林區：（1）大興安嶺亞區；（2）東部亞區；（3）遼東半島亞區；（4）西南防護林區。 | 8. 雲貴高原區。 |
| 4. 華北林區：（1）華北平原亞區；（2）晉冀熱山地亞區；（3）膠東亞區；（4）蘇北濱海亞區；（5）黃土高原亞區。 | 9. 滇南林區。 |
| 5. 祁嶺林區：（1）北部亞區；（2）南部亞區。 | 10. 海南高山林區。 |
| | 11. 台灣林區。 |
| | 12. 華南暖帶林區。 |

姚開元工程師於1956年在他生前編寫一本“中國森林分布概況”（1957）小冊子，將全國分成區如下：

1. 東北內蒙針葉林區。
 - （1）大興安嶺落葉松林區（2）小興安嶺南坡及老爺嶺長白山針闊葉混交區。
2. 華北松採林區。
3. 新疆林區。
 - （1）阿爾泰山林區；（2）天山崑崙山云杉林區；（3）哈密南山落葉松林區；（4）塔里木河沿岸胡楊林區。
4. 華中區——長江流域杉松林區。
5. 中部高山針葉林區。
 - （1）祁連山針葉林區；（2）黃河上游針葉林區；（3）白龍江流域針葉混交林區；（4）高原東坡針葉混交林區；（5）四川西部高原河谷針葉區；（6）雲南北部邊境針葉混交林區；（7）雅魯藏布江中游針葉林區。
6. 雲南松林區。
7. 亞熱帶常綠闊林區。

三、中國森林的地理環境

凱勒爾曾指出（謝尼闊夫，1953）：植物和動物不同，因為植物不能移動，所以植物對所處環境的關係更加密切。除了浮懸植物以外，植物終生定居在那個生長環境，

取得一切养料和能量。作为森林植物中最主要的組成分子的乔木高大而長寿，对所在环境的適應更是長期的和深廣的。乔木对生活环境的適應不能像許多一年生草本選擇一年中的一个適宜季節來適應，它不但需要全年的而且還需要多年的適宜条件。1954年冬季長江中下游及淮河流域奇寒，这些地區不少比較不耐寒的樹木遭受凍害，如重陽木，樟樹，烏桕，及南京栽植多年的樟樹都受凍或凍死；因此这些樹种在这一帶見不到老樹並不是偶然的，在多風或强風吹襲的地區，許多草本植被可以在背風的局部地區生長；但是高大的樹木就需要較高的背風地形，也有在某些小地形背風處幼樹生長良好，但一超过風障高度樹冠就因被風襲击而成畸形或矮生現象。

在人工造林工作中，樹种对环境的適應同样是十分重要的。虽然我們可以利用森林改造自然，但又必須在適合自然环境的条件下逐漸達到改造。林業經營面積廣，在我國作为林業的土地又勢必是地形複雜的山區，这就不可能使用大量人力來过多地改变环境，一般不能和农作物一样進行大量施肥，灌溉，防寒等措施。

森林和自然环境如此密切而重要，各种外界因素对森林的影响是綜合的（Holocoenatic），（Ailee及Park, 1939），但是其中有一些因素更为重要，也有一些因素在不同情况下顯示出它对森林分布或生長的重要性。現在將影响森林分布關係較密切的因素擇要概述如下：

（一）地形

地形对植物生長和分布是間接性的环境因素；但是也是綜合性的因素。首先，地形影响气候，如光照，溫度，降水，風速和風向，水土流失，排水，从而影响土壤的發育和土壤水份，其次地形还是決定土地利用方式和交通运输条件的重要前提；而这些对森林的保存和生長密切關係，虽然这是通过人的活動而影响到森林，但在我國研究森林分布上是十分重要的。在我國东部廣大的平原地區都是农田，祇見少數的散生樹木；在交通方便的半山區也往往童山濯濯，或經人工撫育和培养的人工林。至於茂密的原始森林大都在交通困難的山區，此外，不但当地的地形直接影响当地的气候条件，一个地方的大地形还可能影响隣近地區的气候条件。

因此在森林區劃中必須考慮到地形因素，而不同地區的地形界線也往往是合適的和明顯的森林區域的界綫。

現在將全國地形的輪廓和特點与有關森林分布的幾個方面簡述如下：

中國地形是十分複雜的，因为地形的变化的原因是屬於內因的，缺乏規律的，（罗開富，1955），这种地理分布不規則的因素却顯著地影响有規律性的气候，土壤和植物，

这就使森林區劃更加困难，但也更有意义。

中國有世界最高最大的高原，嵯峨險峻的山岳，起伏重疊的丘陵，也有遼闊的平原，盆地，內陸窪地。我國不但地形複雜而且不同地形和不同高度的面積都佔很大的比重。（任美鏐，1953）。

各種高度佔全國面積百分比

各種地形佔全國面積百分比

高度（米）	百分比	地形類型別（相對高度差）	百分比
0—580米	16	平原（300米以下）	12
500—1000米	19	盆地	19
1,000—2,000米	28	丘陵（200—1,000米）	10
2,000—5,000米	18	高原	26
5,000米以上	19	高山（1,000米以上）	33

上述高山高原不僅形成本地區的特殊地理區域與特殊的氣候條件，從而影響森林的分布與森林類型，同時造成其他地區的特殊氣候，以致破壞了一般按緯度或經度而變更的氣候規律，使我國植被——包括森林植被在內的地理分布規律和區劃方法不能簡單採用國外學者的各種方案來解釋和區劃。

中國地形總的說來，西南部為廣大而高峻的西藏高原；一般地面海拔高達4,000—5,000米。由這一高原向四周作階梯狀降落（Lee, 1939）；大致可分為三級（圖1）。西藏高原的西南邊緣降落主要為印度，巴基斯坦等國的國境。在本國境內向北下降為新疆省塔里木盆地及甘肅河西走廊（海拔高約1000米）；在東北面下降為黃土高原（海拔高約1500米）；東部下降為四川盆地（海拔高500—1000米）；東南部下降為雲貴高原（海拔1,500—2,000米）。在這第一級的降落的邊緣地帶，成為地形十分複雜的山岳地帶；高峰深谷，懸崖陡壁，峰巒嵯峨，形勢峻險。東南部接受外來水汽，降水量高，河流割切作用強烈。為雲南北部的高麗貢山，寧靜山，大雪山和玉龍山與怒江，瀾滄江，金沙江，雅龍江；川西的貢嘎山，二郎山，折多山，九鼎山與安寧河，大渡河，青衣江，岷江；甘肅南部的積石山和西傾山與白龍江等地形起伏變化很大相對高差懸殊的高峰峽谷地形。

在這一廣大的山岳地區，由於河谷與高峰相對高差很大，由河谷到山脊的垂直的地理環境迥然不同，森林植物種類及植被類型豐富複雜；但以耐寒針葉林為最主要，如冷杉，雲杉，鐵杉，落葉松等種類都很多。這些針葉林下層的灌木，灌木種類更是複雜，冷竹和杜鵑及許多雜木擁塞林下，密不通人，地衣苔蘚也很豐富。東部高山針葉林的松蘿（*Usnea longissima*），懸掛滿樹，非常特殊。至於在針葉林帶的下段更有許多闊葉

樹，其中特有种屬很多。(Wilson, 1920; Cheng, 1939; 吳, 1941)

在這一地帶，特別是東南部，年降水量很充沛如青衣江中上游，大渡河及安寧河下游，年降水量超過 1500 毫米；林區內全年濕度很高，旱季不顯，所以林木生長高大(鄧, 1939; 吳, 1941)是我國大陸上首屈一指的地方，(從全國範圍來說，僅次於台灣山區)。

在這一山岳河谷地區，河流湍激，交通運輸困難，在清季曾有人企圖到大渡中游採伐那裏高大的雲杉(俗稱麥吊杉)，預備進貢清室皇朝以備修建宮殿(傳說供修建頤和園用)；但終因技術條件不夠而未能運出，伐倒木(當地人稱王木)遺棄林內听其腐朽，到1940年前後還可在林內見到。以那次採運失敗以後即很少人前往開採。因此這裏有些地區還保存着大面積的原始林，成為我國主要森林寶庫之一。

西藏高原的北邊，也是嵯峨瑰麗的高山，如新疆的崑崙山，甘肅的祁連山都是高聳雲霄，峰壑相間的雄偉山嶺。但是在這一帶降水量很低，新疆塔里木盆地及河西走廊年降水量均不足 100 mm，河流割裂不顯，許多河流從山區流出而消失於盆地或傾注於流遷不定的內陸湖泊。山麓地帶氣候乾燥，氣溫變化很大，完全為大陸性沙漠氣候，除山腰有時有少許森林外，其餘都是干草原及荒漠。

在祁連山區向南，川漠山區以北，黃土高原與西藏高原之間的山谷地帶一般說地勢較為和緩，這裏的年降水量間於前兩者之間，森林蓄積及林木種類的多少也是關於兩者之間。

從第二級階梯向外，在北部由蒙古高原邊緣越過大興安嶺為東北平原，(平均海拔高約在200米以下)；在華北由黃土高原越過太行山為華北平原(海拔高在50米以下)。在華中，秦嶺向東延伸直達江淮平原的西緣；其次在長江中游從宜昌以東地形即下降為江漢平原(海拔高在50米以下，宜昌拔海高為70米)。但由此向東平原與山地相交錯直到安徽東部。在長江以南由雲貴高原向東向南為江南丘陵及華南丘陵地。在雲南高原的南部由高原山地，山勢下降，谷地開展成為滇南丘陵河谷地區。

總的說，從第二級向東向南多數為平原低地，但在這一地帶內仍有不少山地。在東北平原之東有長白山脈；華北平原北部有燕山脈；向東幾達海岸，在南部有膠東丘陵和魯西山脈；在長江以南地形更複雜。在安徽南部，浙江、江西、福建、湖南、湖北、廣東、廣西都是多山的地方。這些省份從全國地勢來說，絕對高度不高，然而相對高差，常達200—300米以上，個別地區超過1000米，而且這些地方的山勢陡峭，依然有崇山峻嶺之感。雖然如上所述我國東南部第三級梯層地形還很複雜，但比之第二級則顯然下降，在森林植物分布上也有明顯的區別。

至於西藏高原本身來說，除了高原邊緣地區，特別在東部及南部，河谷向高原深切，地形起伏極大；在高原之上也有不少綿亘的高山。然而在高原上也分布着許多廣闊平坦的原地。在高原本部因終年氣候寒冷，一般不適於森林植物的生長，而為高山草原及高山凍原。

上述地形輪廓控制了我國氣候條件，和決定土地利用途徑，從而影響了森林的分布和保存。此外我國地形上還存在着若干重要特徵：在華北及東北有許多南北向的山嶺，在嶺東往往有較高的降水量，但一跨過嶺脊降水量就銳減，如長白山，大興安嶺，六盤山，烏鞘嶺，賀蘭山等等都是顯明的實例。其他各地的綿亘重疊的山叢對附近地區降水量的有力影響也屢見不鮮。這裏值得提出的就是我國中部的秦嶺山系，東西迤邐千餘公里，是我國南北氣候，地理景觀和森林植被的重要分界線。南嶺山脈雖不及秦嶺的完整和高聳，但也是氣候上和森林植被上的重要界線。

總之我國地形對全國森林植被的分布有着密切關係，對某些重要分界線關於地理環境因素，和森林植被的關係與相互影響還有必要作進一步的調查研究。其次在每個地區內，局部地形也往往造成特殊的環境，分布着特殊的森林植物。這不但對了解這些特殊森林植被的分布規律有重要意義，而且在栽培引種上更有重大的經濟意義。

(二) 氣候

氣候是影響植物分布的主要因素 (Good, 1931) 溫度直接影響生長，被認為是決定各種植物及植被分布範圍的最重要的條件 (Merriam, 1894; Mayr, 1925) 之一。

水分是植物生活的基本條件，各地的水分條件特別是降水量是決定森林分布界限及林木生長情況的重要因素。

因此氣溫和降水量是森林區劃中的重要指標。此外如風、云量、光照等條件也影響森林植被。同時這些氣候條件還影響土壤的形成，和其他生物的分布與活動，這些又轉而影響森林植被。

在植物和植被分布上，氣溫和降水量兩種因素單獨地或綜合地被用來作為植被分區的標準。在我國情況下這兩種因素都必需加以考慮，由東而西降水量的減少，限制了森林，植物的分布；由南而北氣溫的減低影響了森林類型和樹木種類的改變。

總的說來，我國氣候自東而西由濕潤而乾燥，但到最西北部的山區又比較濕潤；這與北美情況相近似 (McDougall)。從南到北氣候由溫暖而寒冷。但是這二種因素並不是按水平距離成比例地降低或增加；同時氣溫和降水量兩種因素的改變，它們的趨向和梯度也不是彼此一致的。這就造成了我國森林植物帶交織分布和斷續不顯的現象，所以

在區劃工作中就不能與環境因素比較簡單的其他國家相比。

氣溫和降水量的改變除了有一定趨向外，在變化中還可以找出變化顯著的關節點。如上面講到的降水量由東部沿海向西減少，但在最初減少量不顯著，到一定界限則驟然銳減（圖1）。如沿北緯 36° 由東向西到固原以後（華家嶺以西）年降水量才顯然降低到400毫米以下，植被也由森林變為干草原；更向西越過烏鞘嶺又突然減少到100毫米以下成為荒漠草原或荒漠地區。在河西走廊及新疆塔里木盆地樹木分布局限於水流兩側及綠洲週圍，農業也限於可以灌溉的地方。又如沿北緯 30° 一綫向西，情況也相似。由沿海直到四川西部雨量沒有顯著的變化，一般在較高的山區雨量較為豐富；可是到四川盆地西部邊緣，跨上康藏高原以後雨量即顯著減低。

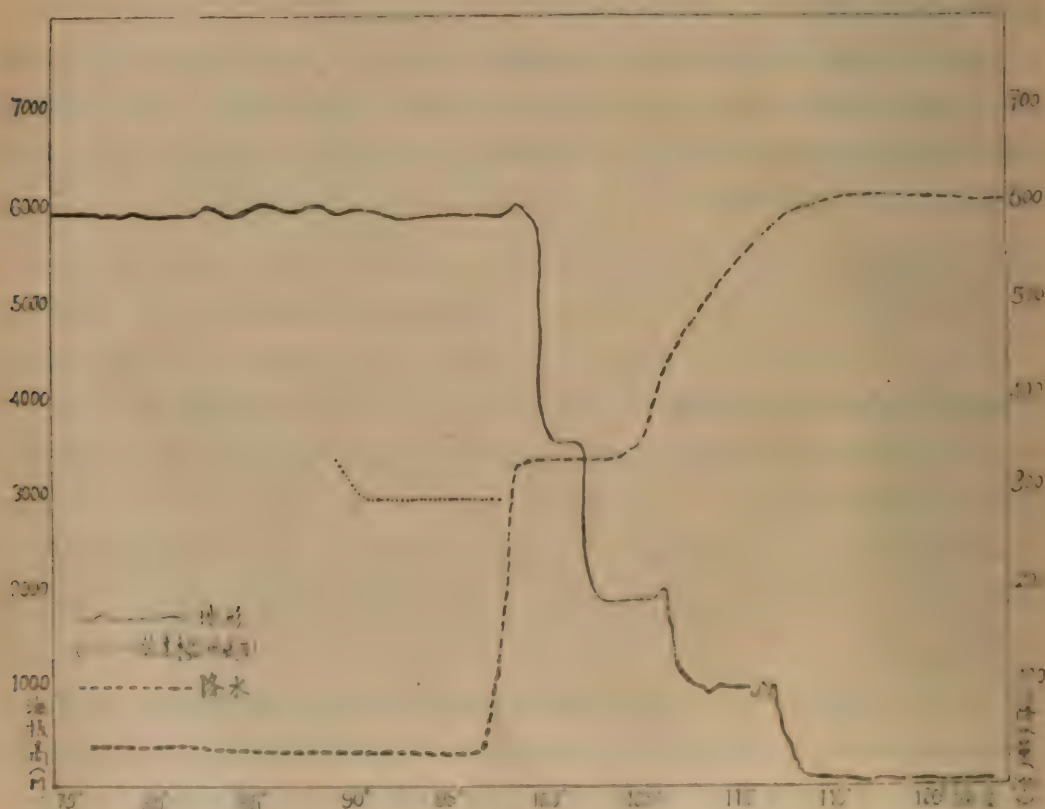


圖1. 中國由西至東地形降水變化曲綫（沿北緯 35° 度）

降水量除了由東向西減低外，還有由南向北遞減的情況。至於減低趨勢也不是均勻的。在東部沿海到長江流域沒有顯著差異，而且在某些沿海地區和沿海島嶼的降水量往

往較內地為低。這由於海洋氣團含水汽雖高，但因溫度高，常常去飽和甚遠，且每在對流性不穩定中，如無外力促其上升，仍難有雨澤下降。

華東不少沿海島嶼年降水量僅1000毫米或不到此數：（中國氣象資料，1951）

余山島	917.5毫米	東湧	732.7毫米
嵎山	545.6毫米	烏邱嶼	927.1毫米
坎門	1050.0毫米	東澎島	1075.0毫米

我國東部降水量由南而北減少的趨向到淮河以北即顯著。如安慶為1059.2毫米，蚌埠為654.4毫米，而二者相距不過270公里（羅開富，1955）。由蚌埠向北在很廣的範圍內，大致保持着500—600毫米的降水量（在山東部分地區稍高），越過燕山山脈向西北再一次降低；但是跨過燕山山脈向東北則降水量又有增加趨勢，特別在長白山東坡地區年降水量可高達1000毫米，這是因為這些地區接受東部海洋水氣的關係。

以上這種降水量的變更情況顯然與山脈和地形有密切關係，看來完整的連續的山嶺，在山嶺的南北或嶺的東西降水量常常迥然不同；至於散佈的或重疊的山嶺則山區與非山區有顯著差別。

在我國西部的降水量由滇南的河谷地區，經過雲南高原，康藏高原南緣的山岳地帶向北上升到高原本部，再越過高原而轉入蒙新內陸。在這一條路綫上，降水量變遷很大。在雲南省境內，雖然在局部地區降水量也有變化，但是南北總的差別並不顯；一般在1,000毫米左右。跨上康藏高原以後降水量即迅速減低，一般在400—500毫米，到高原北部再降低到200—300毫米，高原以北則成為100毫米以下的荒漠草原及荒漠地帶。在我國最西部分新疆境內的塔里木盆地降水量極低，都在100毫米以下，其中不少地區在50毫米以下；但是翻過天山到準噶爾盆地，特別在西北部及阿爾太山地區則由於得到從北來或西來的海洋水氣，雨量又見增加，北疆一般年降水量200—300毫米左右，有些山地的半山地帶降水量當更加豐富；而且北疆的四季降水量分布也與國內其他地區不同，如伊寧及塔城冬春兩季降水量超過年降水量半數以上，與全國其他地區雨量以夏季為最多的情況相反。

氣溫由南向北的變化，在東部較有規律，我國南北緯度跨達36度，所以氣溫相差很大，但是實際上在夏季（特別是最熱的7月）南北氣溫差別不顯著：在華中低地反而較華南地區為高，而冬季則十分懸殊（圖2）由南而北呈直線下降。至於南北生長季的長短也有很大差別。

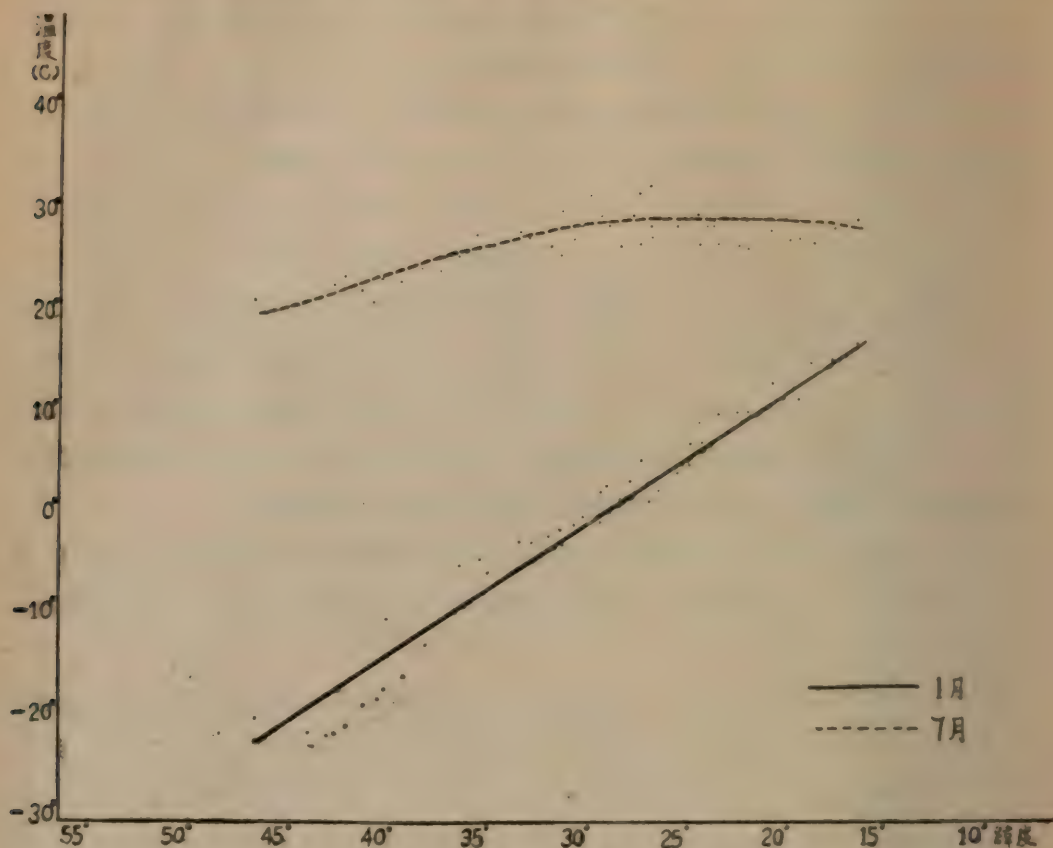


圖2. 中國由南至北一月、七月平均溫度曲線

在我國的西部因有龐大的西藏高原，因此，由南而北氣溫的變化顯著地受到地形的影響。在雲南高原以南的河谷地區為亞熱帶或接近熱帶的氣候，在雲南高原則四季如春，為我國大陸上年溫差最小的地區，康藏高原為冬冷夏涼的高山氣候，越過高原在蒙新盆地則為冬冷夏熱的內陸氣候。

總的說來全國由北而南降水量及氣溫逐漸增加，生長季加長；而且除沿海颶風地帶外，也少極端氣候條件。因此南部森林植物條件是比較優越的，森林植物種類豐富生長迅速高大，許多樹種向北方分布往往有一定的限界，而向南則可達國境的南界。許多北方樹種（高山地區樹種除外）在南方不見分布常常由於南方羣眾栽植了價值更高的樹種，或因南方本地樹種生長快，北方樹種不能與之競爭的原故，但是一般所稱華南地方“氣候暖，雨量充沛”的說法不是完全確切的，實際上愈向南氣溫確是愈高，但雨量並不是不斷增加，從南嶺山脈南坡山麓以南，雨量不見增加，有些地方而且降低。特別需要強調指出的是華南南部有較長的顯明的干季，由於這些地區冬季氣溫較高，雨量少，

它的干旱程度並不亞於華北的干季，現在將華北及華南一些地點，11月12月及1月2月的蒸汽压力差 (Vapor pressure deficit) 与華中一些地方相比即可知華南冬季的干旱。因为蒸汽压力差是指出蒸發量的較好气候指标 (Thornthwaite, 1940)

華北、華南及華中幾個地區11—2月蒸汽压力差 (單位水銀柱高毫米) *。

	北京	鄭州	廣州	臨高	蒙自	衡陽
11月	2.68	3.03	5.25	4.53	3.97	2.15
12月	2.69	1.87	3.73	3.11	3.05	1.39
1月	1.68	1.55	2.73	2.11	2.71	1.05
2月	2.17	1.71	2.26	1.82	3.55	1.12

我國各地降水量一般以夏季為高，通常有顯明旱季，但在長江以南到南嶺山脉以北地區，全年降水量分布比較平均，因此這一帶的樹木生長快而且高大。

在中國气候环境上还有一些特點對於森林的分布有顯著影响，茲簡述如下：

1、冬季西伯利亞寒潮：

西伯利亞寒潮使我國大部分地區冬季的气候特別寒冷，特別是在东部地勢平坦的地區。但每当强盛的西伯利亞寒潮南下的时候可直驅雷州半島一帶；这样使我國东部特別是沿海地區的冬季較其他國家同緯度地區要寒冷得多。这也是使中國植物气候向北推移的原因。为了明白起見列表說明如下。

中國 (一月平均气温)			北美 (一月平均气温)		
地點	北緯度	°C	地名	北緯度	°C
延吉	42°55'	-14.0	波士頓	42°15'	-1.2
安东	40°09'	-9.0	紐約	49°03'	-0.3
天津	39°07'	-4.0	華盛頓(DC)	38°54'	1.4
青島	36°04'	-1.4	波茨毛斯	36°47'	4.0
上海	31°12'	3.2	查理斯頓	32°47'	10.0
福建	25°59'	10.6	半河密	25°49'	20.1

上列都係大陸东岸地區1月份的平均气温。大陸东岸气温比西岸寒暑变化剧烈；因此如將我國各地冬季气温与歐洲西部的地方相比較則相差更大，如倫敦在北緯 51°30' (較我國黑河还北)，但其1月平均气温为 3.0°C，馬德里在北緯 40°24'，(与我國北京相当) 但其1月平均气温如 4.7°C。我國东部虽然靠近海岸，但这些係內陸海，离外海尚远，因此大陸性特別顯著 (謝义炳, 1955)

* 註：上述數字係根據月平均相对温度与平均温度而查出的蒸汽压力差的概數。

从最冷月平均气温来说，如按最冷月平均气温超过 18°C 为热带，则我国除了台湾平地及海南岛南部及南海诸岛以外，几乎没有真正的热带气候。事实上当寒潮侵袭时，气温骤低，温度减少，使许多需要温暖湿润的植物不能生活。两广南部也由于寒潮关系，不少热带植物，甚至亚热带植物都受到冻害，如1955年2月的低温，雷州半岛最低气温下降到 -5°C ，如巴西橡胶绝大部分被冻死、木棉部分冻枯。这合乎所谓气候週期中绝对温度对植物的限制作用（Turrill, 1939）。

但是我國西部如四川，云南由於地形關係，寒潮不易侵入，即使侵入也因翻越山嶺性質也有所改变，因此这些地区的冬季气温就温暖得多（見下表），森林植被類型也顯然不同：

四川（一月份平均气温）

地名	北緯	海拔高（米）	平均 $^{\circ}\text{C}$	绝对最低 $^{\circ}\text{C}$
廣元	$32^{\circ}26'$	511.9	6.7	-5.1
成都	$30^{\circ}41'$	503.1	5.5	-3.7
宜賓	$28^{\circ}40'$	310.1	10.1	-1.6

華东（一月份平均气温）

地名	北緯	海拔高（米）	平均 $^{\circ}\text{C}$	绝对最低 $^{\circ}\text{C}$
鎮江	$32^{\circ}13'$	9.7	2.2	-12.8
余山	$31^{\circ}06'$	100.0	3.4	-11.9
溫嶺	$28^{\circ}30'$	5.3	5.3	-7.2

2、季風影响:

中國大部分地區的雨量多半得自夏季熱帶及赤道帶的夏季風，西藏高原及云南高原部分得自印度西南季風。在我國东部当南北气团交接之处發生降雨，因此四季降水量分布不均，有顯明的雨季和干季，華北華南南部及云南等地旱季尤为明顯；淮河以南及南嶺以北四季分布比較平均；在四川貴州北部冬季雨量最少，但云务多，相對濕度高，所以不顯干旱。这种气候条件對於森林植物的分布以及营林措施的決定上都有很大關係。其次因为我國多數地方雨量得自夏季風，夏季風的強弱和伸入內陸的深度而引起各年和各地區降水量的變異。如夏季風弱則造成南澇北旱。相反如夏季風強則華北多雨而南方苦旱。这对农作物關係更大，对森林植物的關係則主要是生長量方面的影响。

3、沿海地区沿海島嶼的颶風:

每年夏秋季節（6—10月）在我國东南沿海常常受颶風侵襲。这种颶風風速極大，有时超过12級，巨大樹木也常被吹斷或拔起，損害嚴重。在雷州半島及某些沿海地區在

迎風地點，很少見到高大挺直的喬木，即使見到若干大樟樹，往往樹干粗達數抱而主幹高祇二、三丈甚至祇一、二丈。這些現象顯然與颱風有關。至於颱風對森林分布及生長的影响還沒有詳細研究，這在林業生產中應充分注意這些情況（斯，1947）。此外颱風也是我國東部，特別是東南部夏季降雨重要因素之一（黃潤本，1955）。

（三）土壤：

土壤與森林的相互關係十分密切；一方面不同土壤適合不同的森林植物的生長和產生不同的林木生長量；另一方面森林植物又是土壤發育的重要因素。但是土壤和森林植被的分布也不是到處都完全符合的，因為兩者的發展速度並不一致。如某種植被被消滅後，而在該種植被下所形成的土壤還可保持一定時期，也有新的植被發生以後，而與該植被相當的土壤還未發展形成。

森林植被對土壤的關係比一般植被更為深遠；因為樹木根系較深，有時更穿入成土母質，甚至風化的母岩層，所以對土壤及母質上下層物質的交換範圍比較深廣；其次森林植被組成及結構比較複雜，形態高大，往往棲息着多種動植物，森林土壤的微生物也很豐富，這使成土過程更加複雜，同時還由於森林植被的高大，對小氣候的改變較大，因而影響了土壤的發育。

了解土壤分布規律和特點不僅直接有助於森林植被地理分布的研究後及者的相互關係；而且也可以評定現有森林植被對土壤性質的適應與土壤生產力的利用情況，以及對土壤生產力的維持與改良趨向。如前所述，一般林業不能如農作物及園藝作物可以用灌溉排水、施肥和耕作等方法來改進土壤的物理性與化學性以適合作物的要求，來維持提高土壤的生產力。因此從營林技術來說造林與經營工作更要求樹種適合當地土壤條件，並要求通過樹種的選擇與混交方式及組成，進行必要的營林措施以保持與改進土壤生產力。

從研究土壤來說，森林土壤也是研究土壤發生及土壤與植被相互關係的良好對象，不僅原始森林土壤是研究土壤發生的理想對象，即使次生林與人工林的土壤，也遠較農作物土壤更接近自然狀態，因此對我國森林土壤進行有系統的研究，對我國土壤的分布，發生等方面將提供重要論證，但是到目前為止我國森林土壤的研究還不如農業土壤，這是值得土壤學家注意的。

中國土壤也有若干特點，這些特點對研究森林植被的分布與區劃中似應予以注意。

1、荒山多而嚴重

中國荒山很多，特別在人口稠密和交通方便地區的低山，不僅原始植被早經消滅，

而且由於一再破壞，水土冲刷現象嚴重，表土幾乎全部流失，牛山濯濯甚至石骨裸露，成為不毛。在這種荒山上，由於不斷人為干擾，土壤剖面得不到正常發育；土壤的氣候區域特性不顯著，剖面完整的土壤不但不佔主要地位而且往往祇局限於個別地區。其次有些荒山因地形及破壞程度，土層深度和土壤剖面的完整性有很大差別，造成小面積內土壤性質的複什性，也造成對植被分布規律難於追索。在這種荒山土壤性質與母岩性質格外近似。母岩性質如疏松度、礦物養分等容易反映於植被種類及生長繁茂程度；荒山的坡度、方位、地勢的影響也更加明顯。因為這些都將有力地影響荒山土壤的水分、深度、有機質含量等方面。

2、人工對土壤的改造

我國農民長期以來對廣大面積的土地進行改造，森林植被的面貌受到改變，使這些地區的土壤失去原來特性。最顯著的例子為四川盆地的梯田，東部平原地區的農地，特別是南方廣大面積的水田以及為山區大規模的梯田及墾坡。

3、有廣大面積的黃土及白堊紀和第三紀的紅色砂岩和頁岩

這些成土母質和母岩容易風化，暴露後迅速成為植物可以定居和生長的基地。如黃土地區由於黃土的許多特點，如土層深厚，質地細緻而疎松，水分滲透慢，容易受到強烈的水土冲刷，造成破碎割裂的複什地形；這種不同微地形影響森林植物的分布與生長。在紅色砂岩與頁岩分布的地區，特別在地形起伏大，水土冲刷現象嚴重的地區，土壤剖面往往保持幼年狀態，土壤性質與母岩性質相近似，這就使這些地區森林植被類型的分布與母岩分布發生密切關係。

4、我國很多地區有相當面積的流動的或半流動砂地。

這些砂地因所在地氣候條件及成因的不同，將發生不同的森林植被類型或根本不能生長森林植被；但在初期階段不同地區砂土的某些性質又有其相同的地方，生長相似的植物。

關於我國森林植被與土壤類型的相關性，可以參閱候學煜教授等所著(1956)一文。

(四)人類(歷史)活動的影響

我國歷史久遠，人類活動對自然植被（包括森林在內）的影響既廣泛而且深刻。人們一方面很早就大規模地燒山驅逐野獸，開墾土地，伐木利用，和歷代戰爭焚燒森林，特別是每次封建皇朝更替的時期森林破壞更為厲害（陳，1934）。另一方面人們也因撫育經營而改造了原來的森林植被，或因栽培而創造了新的人工森林。因此，森林既是天

然產物同时也可以成为人類的創造物。在我國人工植樹造林的歷史更較其他許多國家為悠久。為了便於認識我國森林植被類型和它們分布的現狀和原因，將人類有關的森林活動簡述如下：

1、破坏方面：

人類不但直接損毀森林，而且改變了自然環境。在人口稠密的地區，長期以來森林被一再破坏，從而引起嚴重的水土冲刷，變為童山濯濯，原來森林環境受到嚴重改變，竟致難以判斷原來有無森林。早在春秋時期，孟子就說過：“牛山之木嘗美矣，以其郊於大國也，斧斤伐之可以為美乎？是其日夜之所息，雨露之所潤，非無萌蘖之生焉；牛羊從而牧之；是以若彼濯濯也，以為未嘗有林焉，此豈山之性也哉”。通常這種破坏，以人口稠密的城市鄉村及沿主要交通干綫更為嚴重。如果自然環境相同，破坏範圍幾與人口成正比。但是在解放前某些交通困難的地區，雖然移民數量不大，由於這些地區木材沒有銷路，亦無所謂地稅，所以受到毫無節制的燒墾，森林迅速被消滅，尤其是在森林地帶的邊緣，森林破坏後就很難恢復，如洮河上游、西藏高原東部森林地帶的西緣，曾遭到嚴重破坏。

其次我國很多地區因為燃料缺乏，砍柴割草，搜集枯枝落葉一年數次，以至挖掘草根，使有些森林長期停於次生林、矮林或叢薄狀態（長江中下游及華南山地）；有些地區則長期成為草山或石山（華北、西北及華南沿海荒山），除某些森林植被或草原植被外，其他許多植被種類，多因破坏而改變了原來面貌，且因破坏程度深淺不同，呈現各式各樣的景觀，使研究植被工作發生困難。若祇就表面觀察而認為一個地區的植被原來就有多的羣叢所組成，這是有問題的，各地的荒廢情況除了与破坏程度有關以外，也与当地气候及環境条件有關係。

在研究森林植被及其區劃工作中我們必須對這些荒山進行研究；而研究這種荒山的方法還是缺乏參考文獻的，在這裏還應加以說明，我國許多地方的荒山由人為破坏所造成，但是這並不是說所有荒山都籠統地歸之於人為的破坏；對於原來植被情況必須詳細搜集証據，深入研究推考，不應該從局部地區小環境所保存的少數森林植被作為全區任何環境下的原始植被的代表；更不能憑藉想像臆測，企圖構成原始植被的圖景，因為這樣不論對認識自然或作出改造自然措施的科学依据都是不妥當的。

在說到人為破坏時，必須加以說明的就是破坏的責任問題，在解放前許多國外旅行者，往往憑表面觀察，認為中國人民是森林的破坏者，而不認識這種森林破坏是政治与經濟制度所造成（吳，1950）。因為窮人入山墾荒，完全由於在家鄉受到地主殘酷剝削，成為赤貧而被逼上山，所謂“窮上山，富壩川”。須知在解放以前，貧民入山開墾是

絕對困難而且毫無保障的冒險行為，決不是貧民本心所樂做的，作者1937年在西康（今四川）大渡河及青衣江（吳，1941）、1941—42年在秦嶺西部調查（吳，1950年），目視多少墾民生活的貧困狀況。這種生活不是一般城市及平原人民所能想像得到的，這些山區在解放前交通十分困難，入山開墾，不僅醫藥及子女教育無從說起，一般日用品也很難買到。雖然土地還沒有為地主直接霸佔，比較可以自由開墾，然而山高坡大，旱澇不保，近林野豬、老熊更是羣出為害，特別是雨夜，墾民們設棚通夜巡守呼喊，農作物猶不免受到嚴重損害。所以這些墾民雖然幾年之內損毀許多森林，但是他們却是辛苦終年，仍是衣不蔽體，食不果腹。總的說，在解放前，墾民因營養及教育關係生活是十分悲慘的，在秦嶺有所謂“一代務，二代乏，三代連根拔”的慘痛俗諺。因此我們必須弄清楚這樣的森林破壞實質上是經濟及政治制度所造成的。解放前的貧民上山開墾和現在黨所号召建設山區那是完全不同的。

2. 对森林的改造与培植:

如上面所講到的，我國人民對植樹造林有悠久歷史，不僅在某些山區羣眾有丰富的造林經驗與相當面積的優良的人工林（吳，1956），就是許多平原農業地區也有栽培零星樹林及小片造林的經驗和習慣。這些人工造林以及小片的或零散的人工栽植的樹木成為當地的特有景觀，在森林區劃中必須而且應該列為特徵的森林植被或標識樹種。現在將重要的和面積較廣的人工森林植被舉例如下：

（1）南方山地人工栽培的杉木林、竹林、油茶林、油桐林、茶園、桑園等及人工栽培或經過人工撫育的馬尾松林、柏木林等在經常採伐而形成的柴山（矮林），這些是南方山地廣大地區的現有森林植被。雖然這些植被是人工的，不是自然的，更不是屬於相對穩定的羣落；但是由於人工的經常活動，他們長期地保存着，而且這些地區今後也不需要恢復天然的比較穩定的森林羣落而將在改進它們，使之達到最高的生產量。所以這些人工林應該作為研究及森林區劃的重要的對象。

（2）四川盆地的竹叢和零星樹林。四川盆地雖然河谷與高地相對高差很大（超過100~200米）地形起伏，但整個盆地幾乎都已開墾成為梯田；如從高空俯瞰，阡陌疊置如螺紋如復瓦，水田層層如無數明鏡；在它的上面村落星羅棋布，江河渠道流貫交織。村邊的綠竹叢，以慈竹（*Sinocalamui affinis*）間有少數硬頭黃（*Bambusa rigida*），田邊地角的散生樹木：楠木、楠木、黑殼楠，和沿河成叢的檉木（川西）和楓楊，真是一幅天然繡錦。這些樹叢、竹叢雖非自然森林植被，却是這一地區長期以來的特徵植被。

（3）華北及長江中下游平原的零星樹木：華北平原及長江中下游平原長期以來成為我國重要農業地區，對這些地區的原始森林植被的真相究竟怎樣很難正確推斷。雖然

這些地區（除了華北平原一些碱荒地以外）阡陌相連，全是農業用地，但也有着很多散生樹種。如沿河的柳樹、楓楊、楝樹；村邊的梓樹、楸樹、泡桐、梧桐及樟樹柞樹（南部）。這些樹種一部分可能是原來這些地區遺留下來的，也有不少是外來樹種。它們的分布和生長確實反映了這些地區的環境條件，作為森林分區的特徵樹木，遠較臆想中推出的可能的原始森林植被更為現實，更為妥當。

總之中國森林植被廣泛而深刻地受到人為的干擾，在研究森林地理自然區劃中應該注意這個特點，同時應該着重研究這些人工植被。

四、中國的區系植物

我國植物種類十分豐富，若干重要森林植物的科屬種類更多，如北半球森林帶中佔重要地位的松柏目，我國無論在科屬數目及種數上都是非常豐富的，並且有不少特有屬，如金錢松屬（*Pseudolarx*），油杉屬（*Keteleeria*，越南也有少量分布），長苞鐵杉屬（*Tsuga-Keteleeria*）杉木屬（*Cunninghamia*），台灣杉屬（*Taiwania*），水松屬（*Glyptostrobus*）水杉屬（*Metasequoia*）。福建柏屬（*Fokienia*），以及新近在華南所發現的銀杉屬（*Cathya*）。

松科的重要屬，如松屬、雲杉屬、冷杉屬及鐵杉屬在我國種類也很多。此外重要喬木科如楊柳科、胡桃科、樺木科、壳斗科、榆科、桑科、木蘭科、樟科、金縷梅科、豆科、山茶科等，在我國都有很多屬及種。

胡先驥教授（Hu, 1935）曾把中國植物成分歸納為八種因素（1）環極及古北極的（*Circumpolar and paleoarctic*），（2）中亞的（*Central Asiatic*），（3）喜馬拉雅的（*Himalayan*），（4）印度—喜馬拉雅的（*Indo-Himalayan*），（5）島嶼的及日本的（*Insular and Japanese*），（6）北美洲的（*North American*），（7）全球的（*Cosmopolitain*）及（8）特有的（*Endemic*）。

如按 Ronald Good（1953）對世界植物區系的劃分，則我國區系植物可以包括下列各區的成分：

（一）北方大區（*Boreal Kingdom*）

1. 極地及亞極區（*Arctic and sub-arctic region*），屬於這區的木本植物，如：岩髮（*Cassiope*），岩高蘭（*Empetrum*），當年枯（*Arcous*），仙女木（*Dryas*）等等。

2. 歐洲——西伯利亞區 (Euro-Siberian region) 在东北、内蒙、新疆北部及華北地區屬於這一區的樹木及植物種類很多，有許多還是同種或為變種。樹種重要的如銀白楊 (*Populus alba*)，樟子松 (*Pinus sylvestris* var. *mongolica*)，西伯利亞紅松 (*Pinus cembra* var. *siberica*)，山楊 (*Populus tremula* var. *Davidiana*)，西伯利亞冷杉 (*Abies siberica*)，歐洲云杉 (*Picea obovata*) 等等。此外還可能有近似種或可能為同物異名的樹種。

3. 中國日本區 (Sino-Japanese region)，我國東部地區就是本區的主要據點。本區有丰富的特有喬木樹種，有些為我國所特有的，如銀杏、杉木、水松、水杉、油杉、銀杉、金錢槭、杜仲、伯樂樹屬、珙桐、喜樹、水青樹等等，有些則為我國及日本所共有如：柳杉、蓮香樹 (*Cercidiphyllum*)，領春木 (*Euptelea*)，昆欄樹 (*Trochodendron*) 等等。

4. 西部及中部亞洲區 (Western and central Asiatic region)，這是一個乾燥的區域，植物以耐旱型為特徵。在我國西部特別是內蒙古自治區的西部北部，新疆及甘肅西部與青海柴達木地區更以這一區的植物為主要成分。其中木本植物如：梭梭 (*Haloxylon*)，紅沙 (*Hololachne*)，駱駝刺 (*Alhagi*)，鹽豆木 (*Halimodendron*)，拐棗 (*Calligonum*)，白刺 (*Nitraria*)，水柏枝屬 (*Myricaria*) 等等。

5. 北美洲大西洋區 (Atlantic North American region) 關於美洲東南部與我國東部樹木種屬的近似性，很早就為植物學家所注意 (Sargent, 1913; Hu, 1935)，這兩個地區保存着不少為其他地區所沒有的共同屬，如山核桃屬 (*Carva*)，檫屬 (*Sassafras*)，鵝掌楸屬 (*Liriodendron*)，金縷梅屬 (*Hamamelis*)，紫樹屬 (*Nyssa*) 等。

(二) 古熱帶大區 (Palaeotropical Kingdom)

印度——馬來亞付大區 (Indo-Malaysian sub-kingdom)

1. 印度區 (Indian region) 我國南部及西南部印度區植物很多。

2. 東南亞大陸區 (Contintal south-east Asiatic region)

3. 馬來亞區 (Malaysian region) 在華南及雲南南部馬來亞區種類發現很多 (吳徵鎰, 1957)，為最近在海南島及滇南所發現的龍腦香科的青梅 (*Vatica asetrotricha*)，坡壘 (*Hopea hainanensis*)，白柳安 (*Pentacme*)，以及肉荳蔻科的 *Horfield* (在河口發現) *Knema* (在猛喇發現)，*Datiscaceae* 科的四數木 (*Tetrameles*) 玉蕊科 (*Barringtoniaceae*)，隱翼科 (*Crypteroniaceae*)，此外，如使君子科 (*Gombre'aceae*)

野牡丹科 (*Melastomaceae*)，番荔枝科 (*Annonaceae*)，無患子科 (*Sapindaceae*)，楝科 (*Meliaceae*) 藤黃科 (*Guttiferae*)，第倫桃科 (*Dilleniaceae*) 大风子科 (*Flacortiaceae*)，桃金娘科 (*Myrsinaceae*)，梧桐科 (*Sterculiaceae*)，鉄青樹科 (*Olacaceae*)，檀香科 (*Santalaceae*)，橄欖科 (*Burseraceae*)，清风藤科 (*Subiaceae*)，等科的樹木種類多而分布普遍。在沿海海灘還有紅樹科 (*Rhizophoraceae*) 分布。

我國植物之所以如此丰富是若干优越的自然条件和地質歷史条件所造成，主要有下列幾方面：

(1) 冰期影响較小，且有退避出路及地區 (刘慎謨1955) 現在許多記載証明，冰期时代我國也有許多地方發生冰期現象；但是總的說來規模較小，冰期时代使全世界很多地區的植物種類被消滅，特別是歐洲地區。北半球当冰期到臨時，許多植物向南遷移，但歐洲南部有地中海阻擋，因此不能繼續南退而消滅，北美洲虽还能南退，但南部地方很小，有墨西哥灣与墨西哥干燥地區，所以退却有一定限制，在我國南部面積很廣，再南与廣大的亞熱帶熱帶相連接，而且在中部及南部地形复什，有很多局部小气候条件可以作为冰期时代植物的避难所。特別是秦嶺以南的許多山區，山勢重叠，所以这些地區保存的古代植物種類也格外丰富。当冰期過後，南遷植物复又向北退回，但一部分則攀登到高山地區，所以中南許多高山有北極地區的植物存在。

(2) 幅員廣闊，跨越南北範圍廣，有东部夏季风多雨地帶与西部內陸干燥气候地帶，加以地形極端复什，因此具有多样性的气候条件，可供对气候条件要求不同的植物生長。

从緯度來說，不說南海島嶼深入赤道附近，即南部低緯度地區的大陸及沿海島嶼也具有熱帶或接近熱帶气候。至北部虽然距离北極尚远，然而我們有面積廣大的青藏高原。这些地區与寒帶及極地的气候条件十分近似，許多極地植物種類当冰期时向南遷移，冰期過後則上昇到高山地區。至於溫帶及亞熱帶，更为我國主要組成部分，屬於这些地帶的植物种也就格外丰富，西部的干旱地區成为耐旱植物繁衍的王國。

(3) 与外界交通路綫，我國除西南部为很高的高原，許多植物难以通过外，南面、北面及西面都与外界相連，外地植物可以無阻碍地移入、尤其是南方熱帶及亞熱帶的丰富種類可以由華南及西南內移，甚至还有少數非洲及澳洲的植物的侵移。

五、森林地理区劃的原則

(一) 森林地理分區与森林植被分類的關係，毫無疑問森林地理分區應該以森林植被類型为主要劃分标准。但是這兩者常常不能完全一致，所以作者認為鄧叔羣教授

(鄧, 1948) 把兩者分別對待是合適的。這樣處理在中國特別需要, 因為我國許多地區地形變化很大, 在一個不大的地區內有復什的環境因素, 因而分布着類型不同的森林植被很明顯, 這些植被不能逐一區劃作為不同區域, 而可以作為一個複合區。有些森林植被類型散布於完全不連續的地區, 這些地區也不能作為一個區域, 而應劃入這一地區具有主要的植被類型的區內, 作為一次級區。森林地理自然分區以各地區的主要森林植被類型為劃分依據, 有些作者認為分區應以各地區平地, 也就是以海拔低的地區的植被為標準, 但是這在以平原為主, 或平原與山地比重參半的地方是適合的, 在山地面積佔主要的地方就不甚適合, 如廣西北部紅水河岸氣候炎熱有熱帶景色; 又如江西贛江河谷也近似熱帶或亞熱帶景色, 但是這些深切河谷所佔面積很小, 代表意義不大。至於一個區內有幾種主要森林植被類型, 而它們的比重又不十分懸殊時, 則可作為複合林區, 如台灣複合林區。

(二) 作為森林地理分區標準的森林植被類型一般儘可能以比較穩定的羣落為主。也就是自然演替達到相對穩定階段的森林植被為標準, 特別在劃分地帶時儘可能按可以代表當地氣候的比較穩定森林植物羣落為標準。在缺乏這樣的自然森林植被時, 也可採用最常見的樹木。各區中如原始自然植被已不佔重要地位可用最普通的次生林或人工林作為分區依據, 但是對當地森林羣落的演替應該予以注意記載。

(三) 各區範圍境界力求連續完整, 在一個地區的某一部分面積有鄰近區或其他區的森林植物羣落時, 一般不劃成孤島或飛地。各區界綫力求與眾所週知的地理境界相一致, 為了使境界明確, 各區分界着重利用大的地形分界綫, 使合於地理區域上的完整性, 一般連續的山嶺不在山嶺之間劃分成兩個區, 各級區劃的面積量不强求統一, 但一般同等級別的區的面積也不宜相差過大。在地理上特別完整者則作為例外。

(四) 森林地理分區, 可能與林業發展前途的遠景規劃相一致, 使森林地理分區反應出林業遠景的可能性。

六、區劃上的基本界綫及區劃系統

根據我國森林分布狀況, 控制森林植被分布最主要的因素為降水量。據的說我國由東向西降水量減低, 年降水量400毫米的等降水綫大致與森林限界綫相一致。這條400毫米的年降水量綫也常常與我國東西地形、侵蝕類型、流系區分相一致。因此在森林自然區劃中將我國按400毫米的年降水量綫劃分為東南半部——森林地帶, 和西北半部——草原及荒漠地帶。這樣劃分也為不少地理學家及氣候學家所同意的(羅, 1954;

張，1956）。

这一条分界綫大致北自大兴安嶺西坡（林區西緣）向南循長城到陝北定邊，折向南沿子午嶺及六盤山，繞青藏高原邊緣（針葉林的西北邊緣）直到雅魯藏布江，再折向西南達國境。这一分界綫並不是截然劃分的境界，其中有一个过渡地帶，这个过渡地帶各部分的寬窄，形狀很不一致，更由於原始植被久經破坏，气候等資料又不完全，所以界綫也很難明確劃出。在某些地段西部的草原可以向东伸展，如大兴安嶺之南，張北高原；而在另一些地段森林植被也可以向西延伸，特別是在青藏高原的东部，森林由东部或南部順河谷向西，向北伸展很深，特別是較大的河流，如黃河的大支流大夏河、洮河，長江的支流如白龍江、岷江、大渡河（及其上游大小金川）、安寧河、金沙江及瀾滄江、怒江等河流的上游河谷有森林分布。其次在这一分界綫西的某些地區仍然有森林分布，如某些高山的山腰或山的上部，特別是北坡（如祁連山，賀蘭山）常常有森林分布。至於新疆的天山和阿尔泰山等森林分布面積尤為廣闊，但是这兩处的气候条件是由於受到由北方及西方輸入的水分，为这些高山所截留而造成比較濕潤的森林环境。此外在新疆及西北和內蒙的草原或荒漠地區，在沿河流及湖泊与綠洲常有森林分布，特別是塔里木河岸有廣大面積的楊樹林分布（姚，1957）。虽然，就整个地區的總面積來說，相对森林覆被率並不高，但是这些林區和森林的絕對面積还是相当大的，在國民經濟上更有重大意义。至於天山与阿尔泰山林區应另列为林區。

这一分界綫的东南部除了由西部伸入的無林地以外，还有不与西部相連的非森林地區，特別是某些高山，因海拔高的關係在頂部地势高寒或风力影响成为高山草原，甚至屬高山凍原帶的範疇，最後还要說明的在分界綫以东有幾個大平原，为我國主要農業區，森林植被也很少，这除东北及華北平原，原來植被如何还待研究，南方平原主要是由於人为的活動所造成的無林地帶。

現在为了明了起見，將我國东南部与西北部在环境条件的差異列比如下：

	东南半部	西北半部
植被類型:	森林	草原及荒漠
气候:	年降水量在 400 毫米以上， (夏季风)帶有海洋性气候。	年降水量在 400 毫米以下，大陸性气候。
侵蚀:	常态侵蚀为主	风蚀及凍裂作用为主
流域:	外流區域	內流區域
經濟:	人口密农林业为主。	人口稀，畜牧業及旱农。

在东南半部——森林地帶，又因气温的顯殊差異，森林植被可以分为五帶如下：

I. 耐寒針葉林帶。

II. 夏綠林帶

III. 夏綠及常綠闊葉林帶

IV. 常綠闊葉林帶

V. 熱帶及亞熱帶林帶

以上五個帶是按森林植被根據氣候性質而劃分的，其中耐寒針葉林帶是不連續分布，主要在東北興安嶺及長白山，西北及西南區的東部。但是仔細觀察這兩個耐寒針葉林地區還是依稀相連續，在地質時代比較冷濕時期更可能是彼此相連成為一個完整的帶，可能由於氣候變干，中亞細亞干燥型植物逐漸向東侵移，加以人為破壞使這個帶成為若斷若續的不連續的一個帶。

第二帶夏綠林帶在我國東部十分明顯，但到西部，耐寒針葉林帶幾乎與常綠闊葉林帶相連接，這裡夏綠林帶就不顯明，夏綠林祇是常綠林破壞後，在演替過程中的一個階段，並不如王正教授（王正，1935）所指出的有一個明顯的夏綠林帶（即栗林帶）。如四川青衣江及大渡河下游常綠闊葉樹中如（*Lithocarpus cleistocarpa*，雅州石櫟（*Lithocarpus viridis*）及若干種栲（*Castanopsis spp.*）上升到2500米而與耐寒針葉樹種如冷杉、雲杉、及鉄杉等相連。其間的落葉闊葉樹或為森林中的次優勢木，或為破壞後而形成的演替階段的次生林。這種分布現象可能由於這裡冬季寒冷而潮濕，夏季氣候不高；硬葉常綠闊葉樹冬季不致於凋萎而稍一溫熱即可進行同化作用，夏季的低溫也適合這種厚硬的常綠闊葉樹，而落葉闊葉樹的冬季凋落並不必要，夏季也不能進行強力同化作用，所以不若硬葉常綠闊葉樹為適宜。在終年寒冷多濕的地方，往往以常綠針葉樹或常綠闊葉樹為主要林木當屬同一原因。

第三帶夏綠及常綠闊葉林帶是一個過渡地帶，低地及擋風地區基本上屬常綠林範圍；較高處孤立山海拔高400~500米以上；重疊山嶺500~800米以上屬夏綠林範圍。

第四帶常綠闊葉林帶在我國範圍很廣，這一帶東部雨量高，冬季較冷；中部四川盆地的雨量稍低，但秋季多霧，四季氣候變化小；西部雲南高原四季溫度均勻，但是有明顯的干季，因此常綠樹耐旱類型更為顯著。

第五帶東西分布很長，但面積不大，這一帶西部地區的局部環境條件很有出入，在引種熱帶經濟樹木種必須詳細考慮。

。註：耐寒針葉林帶是一個新擬的名稱，與美國的北方針葉林（Boreal coniferous forest）及亞高山針葉林（Subalpine coniferous forest）相當，在歐亞針葉林主要在北方，屬一個氣候帶，但在我國南方和北方針葉林就有很大區別，為此將雲杉、冷杉、落葉松及耐寒的松屬等森林，列為耐寒針葉林。

以上五个帶按地理位置，地形以及气候上的差異再劃分成为13个區：

Ⅰ. 耐寒針葉林帶

1. 东北山地耐寒針葉林區：

(1) 大興安嶺落葉松、樟子松林亞區。

(2) 小興安嶺及長白山系針闊混合林亞區。

2. 西部高山耐寒針葉林區。

3. 东北平原农田防護林區。

Ⅱ. 夏綠林帶

4. 華北山地松櫟林區。

5. 華北平原农田散生(防護)林區。

6. 黃土高原森林草原區。

Ⅲ. 夏綠常綠林帶

7. 華中山地夏綠及常綠林區。

8. 長江中下游平原河堤林區。

Ⅳ. 常綠林帶

9. 四川盆地常綠林區。

10. 南方山地常綠林區。(或南方山地松、櫟、竹林地)

11. 云南高原季雨常綠林區。

Ⅴ. 熱帶及亞熱帶林帶

12. 華南丘陵熱帶亞熱帶季雨林區。

13. 台灣复合林區。

在西北草原及荒漠地帶，主要因地形相差很大，造成气候和植被類型的差別。大体上由北而南也可分成四帶。

Ⅵ. 內陸亞高山森林草原帶

Ⅶ. 內陸草原及干荒漠帶

Ⅷ. 高山草原帶

Ⅸ. 高山凍原帶

这些地帶中第六帶由於接受北冰洋及大西洋來的水分，降水量稍多，加以緯度及地勢較高，气候寒涼，降水蒸發率情况較好，因此有相当面積的森林。第七帶基本上屬非森林气候，这一帶草原与沙漠互相交錯，在區劃上將草原及沙漠很难正確劃分；同时在林業意义上來說，不論是沙漠或草原，祇要有水地區，如沿河流湖泊，为土壤鹽碱性不

过高的情况下都可以有樹木分布；在樹木種類上荒漠与草原地區也沒有什麼差別，因此將東西劃分成二个區。至於第八及第九帶情况又有所不同，这里对樹木生長來說不僅降水量不足，而且除少數河谷以外，溫度也感不足，因此基本上無乔木植被。特別是第九帶地勢更高，全年僅最熱夏季的 1——2 个月解凍，还有些地方終年積雪，因此祇有耐寒的多年生垫狀草本及矮灌木。現在將上述四个帶內的區列出如下：

VI、內陸亞高山森林草原帶

14. 天山阿尔太亞高山耐寒針叶林區。

VII、內陸草原及干荒漠帶

15. 西北內蒙內陸盆地草原及荒漠區。

16. 新疆內蒙盆地，干草原及荒漠區。

VIII、高山草原帶

17. 青藏高原草原區。

IX 高山凍原帶

18. 羌塘高原凍原區。

帶和區的命名法：

上列九个帶是以代表气候帶的森林植被（或其他植被）为命名。这种植被帶可以与世界其他地區的植被區劃相呼应。

至於 18 个區的命名是按每區最主要的最普遍的，最常見的森林植被類型冠以地理名称及大地形的形容詞而成，其中有 5 个區为非森林帶，因此用其他植被命名。其他 14 个區中有些实际上也不是以森林植被为主，但从森林地理分區觀點尽可能按各區的森林植被或林木類型來命名。这样对非林業地區林業的輔助作用（防護作用，固砂綠化等等）也可以更加明確。

七、森林地理自然分区中的幾個問題

（一）華南熱帶亞熱帶林区問題：

作者首先認為如果按气温为指标，植物帶主要可以劃分为三个大帶：即寒帶、溫帶与熱帶（另外凍原帶未列入）。这样劃分为三个大帶即相当於众所周知的 A.L. De Candolle (1885) 的 Megathermal, Mesothermal 及 Microthermal（凍原帶相当於 Hekistothermal）也大致相当於 Köpen (1936) 的 A.C.D. 特别是这样區分已經有廣泛的群众基礎，即一般所公認的寒、溫、熱三帶的概念；同时也很適合我國的情况。

將華南併列為熱帶與亞熱帶是鑑於這一地區雖然緯度很低，但是當冬季強烈的西伯利亞寒潮南侵時，常常出現低溫，這種低溫不但為亞熱帶熱帶所不應有，即在一般溫帶的南部也少見。這種低溫的出現，使許多需熱植物受到凍害，因此這一地區以列為亞熱帶及熱帶為宜。

當然，在這一帶的局部地區有熱帶林型及熱帶雨林型的森林（侯寬紹 1953，何景 1956），但是這還是由於局部地形所造成，（吳徵鎰，1957），這可以說與超演替頂極（Post-climax）相當；當然這一名詞並不是完全恰當的。

此外在這一地區沿海海灣有紅樹（現在報上常稱海底森林），這是熱帶植被類型之一。但是實際上在我國沿海的紅樹林是比較矮小的，特別在福建沿海的紅樹林一般高僅 3—5 米和南洋爪哇一帶紅樹林比較相差很大。而且沿海海水溫度受冬季間歇性的寒潮影響較陸地表面為輕，尤其是離開海岸較遠的地方影響更輕。事實上遠比福建位置更北的琉球群島的海岸還有紅樹林分布（Wilson, 1920）。

（二）大興安嶺及小興安嶺與長白山作為一個大區再分為兩個亞區，還是兩個大區問題：

根據科學院自然區劃植被分區草案將大興安嶺劃作亞寒帶針葉林區，將小興安嶺與長白山劃為：寒溫帶混交林帶；作者把這兩地劃作一個區，分成兩個亞區。這兩個亞區在森林類型上有相當區別，前者主要為落葉松，此外有若干樟子松、蒙古櫟、及樺木、山楊，有少數雲杉。後者主要為紅松、魚鱗松、白松、紅皮臭松並雜有若干闊葉樹為槭（二種）、榆、槭、胡桃楸、水曲柳、花曲柳、黃菠蘿等。因為小興安嶺與長白山雜有落葉闊葉樹，但在原始林情況下，落葉闊葉樹主要為伴生樹種。從森林帶來說有時稱為耐寒針葉林，或大加林，某些學者（為 Mayr, 1935）列為冷杉林、雲杉林帶（*Abietum* 或 *Piceetum*），這是森林帶中的耐寒類型。落葉松應該是這種森林類型之一種。這兩個地區的土壤主要為生草灰化土，低窪有泥炭土（林業部調查隊，1955；周以良等，1955）；至於林下植物及林間隙地的植被也有雷同之處。其次這些林區在地理上比較連續，在林業利用及經營方式主要性質也可以採取近似措施。所以不如劃成一個區，此外這種情況在西部亞高山耐寒針葉林帶也同樣存在。該區東部及南部多為針葉樹（冷杉、雲杉、鐵杉及落葉松）與伴生的闊葉樹混交林，但向西，向北往往轉變為雲杉純林，而缺乏伴生的落葉闊葉樹；這也同樣難於區劃成為二個區。至於大興安嶺和小興安嶺、長白山森林植物的差別，從環境來說可能主要還在於濕度（降水量及濕度）；而不是由於大興安嶺更冷。因為小興安嶺的北坡不會比大興安嶺一般地區為溫暖；而小興安嶺、長白山的降水量及濕度則遠較大興安嶺為高。其次造成這一差異可能還有植物區系上的關係。

(三) 青海柴達木盆地的區劃問題:

作者將柴達木盆地劃入青藏高原草原區。根據某些調查(李世英, 1957)柴達木的植物成分與新疆盆地很相似, 因此主張把柴達木盆地劃入新疆塔里木區。但是實際上柴達木盆地地勢遠較塔里木盆地為高, 一般海拔高在3000米左右終年寒涼, 因此這一地區不但水分條件不足, 樹木不能生長, 而且生長季的(氣)溫度也不足; 但塔里木盆地海拔高一般祇1000米, 生長季氣溫足供喬木生長, 所以凡水分條件好的地方即有樹林, 如河流兩岸及綠洲附近即有楊林, 特別沿塔里木河楊樹林面積相當廣泛(姚, 1957年)。這種植物生長環境上的區別對植被區劃特別是對森林地理分區是必須首先加以考慮的; 同時柴達木與塔里木有阿爾金山阻隔, 在地理上不相連續, 也不宜把兩者合成一區。最近中國科學院曾雨農, 蘇聯科學院植物研究所植物地理與植被制圖主任B. 索哈特教授, 他也同意不將柴達木與新疆塔里木劃成一區。

八、各區概況摘要

關於各區的森林地理情況, 主要森林植被類型, 主要森林植物種類及今後林業建設發展遠景與營林工作的要求等問題需要較長篇幅; 在這裡祇擇要簡單摘錄, 以供林業工作上的參考(林業部, 1954; 林業部造林設計局, 1957)。(附: 中國森林地理自然分區圖)

(一) 東北山地耐寒針葉林區(東北山地用材林水源區)(註1.)

1. 大興安嶺落葉松、樟子松林亞區,

(1) 主要森林植被類型: 落葉松林、樟子松林、沿河楊樹林,

(2) 主要森林植物: 興安落葉松、樟子松、偃松、白樺、蒙古樺、山楊、遼楊、朝鮮柳; 灌木有牙疼楸、興安杜鵑、喇叭茶、鄂食等; 林間草地主要為大葉草。

(3) 林業發展遠景: 用材供應基地, 可使用一定程度的機械化採伐; 大規模生產毛筆, 發展狩獵業及森林付產。本亞區應促進發展交通, 移民定居, 部分土地開拓為農田及牧場, 以達到林區所需勞力, 糧食可以自給自足, 使成為交通方便, 合理經營, 長年採伐的現代化林區; 改變流動採伐方式, 及林區無人保護困難的狀況。

2. 小興安嶺長白山針闊混合林亞區,

(1) 主要森林植被類型: 紅松林, 魚鱗松林、落葉松林、針葉闊混交林、針闊混交林, 低山蒙古樺林及雜木林與荒山疏叢。

(2) 主要森林植物: 紅松、魚鱗松、長白落葉松、白松、紅皮臭、偃松、白樺、

註1. 括號內系指林業部劃分區劃草案上所用名稱, 以下同。

山楊、榆、籽楸、糠楸、水曲柳、花曲柳、胡桃楸、黃波蘿、蒙古櫟、槭屬、胡枝子、榛子、丁香屬等。

(3) 林業發展远景：用材林及木纖維原料供应基地，適當採用機械化採運和加工，並發展林區付產品加工。本亞區因地形關係必須注意水庫附近及上游地區的水土保持及水源涵養工作，適當移民居住，比較平坦的河谷地劃作農田，使成為糧食自給自足的林業生產基地。

(二) 西部高山耐寒針葉林区：(西部高山水源林用材林区)

1. 主要森林植被類型：冷杉林、云杉林、針葉樹混交林（冷杉、云杉及少數鉄杉，較低處有松林），針闊混合林、高山櫟林及高山檜林。

2. 主要森林植物：粗枝云杉、重枝云杉、麗江云杉、紫果云杉、冷杉、滇西冷杉、長苞冷杉、四川冷杉、毛枝冷杉、鱗皮冷杉、紅杉、雲南紅杉、西康油松、華山松、雲南松、油松、喬松、鉄杉、雲南鉄杉、紅樺、香樺、高山櫟、山楊、高山檜；灌木有冷竹屬、杜鵑屬、八仙花屬、茶藨子屬、薔薇屬、忍冬屬、衛矛屬。

3. 林業發展远景：木材供应基地，並可發展為木纖維工業基地，同時發展林區付產品生產，本亞區水力資源豐富，應充分利用和保護，因此在採伐及經營方式上要注意水土保持。本區因地形起伏很大，平地極少，林區工人所需糧食需由外地供应，但蔬菜及乳肉可就地解決，本區應逐漸改造成為有一定居民的林業生產基地。

(三) 东北平原農田防護林区 (与林業區劃草案同名，以下如同名不再附註)

1. 主要森林植被類型：防護林、河灘柳叢、台地矮榆叢。

2. 主要森林植物：小葉楊、遼楊、青楊、旱柳、榆、元宝楓、桑、黃榆、水曲柳、杏、洋槐（南部）、杏、紫穗槐（南部）黃柳、砂柳、胡枝子。

3. 林業發展远景：營造農田防護林，保護農田並供应民用材与当地工業用小徑材；在規劃上注意与農業機械化耕作相協調；綠化居民點及城市在交通道。

(四) 華北山地松櫟林区 (部分屬遼南、冀北水源林用材林区；部分屬黃土高原水土保持林区，部分屬山东丘陵水源林用材林区)

1. 遼南千山松櫟林亞區 (遼南、冀北水源林用材林区的一部分)

(1) 主要森林植被類型：櫟樹林、山楊林、小葉楊林、赤松林、荒山灌木叢及荒草群落。

(2) 主要森林植物：赤松、油松、遼東櫟、槲櫟、麻櫟、元宝楓、山楊、糠楸、小葉楊、蘋果、櫻桃、白梨；灌木有麻葉綉球屬、榛子、鼠李；扁担桿；草本有白草、菅草、白茅。

(3) 林業發展远景：以生產小用材及水土保持為主；沿海低山可以發展水菓及柞蠶，海邊可發展為風景區。

2. 燕山松櫟林亞區，（遼南、冀北水源林用材林區的一部分）

(1) 主要森林植被類型：櫟樹林、油松林、側柏林、落葉闊葉什木林、灌木叢及草本群落。

(2) 主要森林植物：油松、側柏、槲櫟、栓皮櫟、槲櫟、遼東櫟、元宝楓、槲櫟、黑彈樹、丁香屬、山楊、白蠟、青楊、小葉楊、洋槐、核桃、板栗、山杏、山桃、白梨；灌木有酸棗、荊條、黃蘗、麻葉綉球屬、胡枝子、榛子、鼠李、溲疏、扁担桿、蛇炸腿子；草本有菅草（土名黃草或醬黃草）、白草、油茅及蒿屬。

(3) 林業發展远景：保持水土，保護並調節水源；在条件較好处培养工礦及民用材和薪炭材；部分地區發展水菓及干果。

3. 晉冀山區松櫟林亞區（黃土高原水土保持林區的一部分）

(1) 主要森林植物類型：櫟林、油松林、白皮松林（在最南部有少量華山松林），側柏林、落葉闊葉雜木林、高山針葉林，荒山灌木叢及草本群落。

(2) 主要森林植物：油松、側柏、白皮松、華北落葉松、粗枝云杉、青杆、栓皮櫟、蒙古櫟、槲櫟、遼東櫟、青楊、小葉楊、元宝楓、見風干；樺木屬、核桃、板栗、花花椒、；灌木有山桃、荊條、酸棗、鼠李（土名黑豆樹）、連翹、胡枝子、杭子梢；草本有菅草、白草、油芒及蒿屬。

(3) 林業發展远景：配合水土保持生產用材及薪炭材；部分地區可發展果樹。

4. 山东山地松櫟林亞區（山东丘陵水源林用材林區），

(1) 主要森林植被類型：赤松林、油松林、側柏林、櫟林、荒山灌木叢、河灘楓楊林及荒草山。

(2) 主要森林植物：赤松、油松側柏、麻櫟、栓皮櫟、槲櫟、黃連木、楓楊（本地名平柳），刺楸、楸樹、泡桐、白毛楊、加拿大白楊、洋槐、構樹、核桃、板栗、蘋果、白梨、棗、柿、君遷子、桃；灌木有麻葉綉球屬、柘樹、山蘭、荊條、絲綿木；草本多菅草、野粘草及白草。

(3) 林業發展远景：生產用材薪炭材並保持水土；培育柞蠶林；部分地區可發展干果及水果。

(五) 華北平原农田散生林区（華北平原农田防護林區），

1. 主要森林植被類型：农田防護林，散生樹叢。

2. 主要森林植物：側柏、小葉楊、毛白楊、旱柳、榆樹、臭椿、香椿、槐樹、楸

樹、白蠟、泡桐、桑樹、構樹、加拿大楊、黑楊、洋槐、楓楊、柿、君遷子、棗、白梨、杏、桃、李，灌木有杞柳、紫穗槐、檉柳（碱地）；水濕地有蘆葦。

3. 林業發展远景：营造防護林保護农田並生產民需用材；固定流砂；綠化居民點及城市和交通道路。

（六）黃土高原森林草原区（黃土高原水土保持林區的一部分），

1. 主要森林植被類型：低山櫟樹林、落葉闊葉什木林、側柏林、灌木叢矮草群落及平地散生樹叢。

2. 主要森林植物：油松、側柏、蒙古櫟、山楊、樺木、漆、旱柳、榆、臭椿、鑽天楊、核桃、洋槐、山杏；灌木有榛子、鼠李、花棒、酸棗、醋柳、錦雞兒、白刺、狼牙刺、栒子屬、枸杞；草本有白草、羊鬍髥草及蒿屬、阿尔太紫苑。

3. 林業發展远景：水土保持，固砂造林並生產薪材及用材。

（七）華中山地夏綠及常綠林区：（華中山地水源林用材林區）

1. 秦巴山地复合林亞區：

（1）主要森林植被類型：松林〔有油松林（北部）、華山松林（較高处）馬尾松林（南部）〕櫟林、松櫟混交林、柏木林（秦嶺北坡下段有少數側柏林）、落葉闊葉什木林、樺木林、高山針葉林、毛竹林、常綠及落葉樹混合林、荒山灌木叢及荒山草叢。

（2）主要森林植物：油松、馬尾松、華山松、白皮松、紅杉、秦嶺冷杉、法氏冷杉、粗枝云杉、青杆、尖葉云杉、垂枝云杉、紅樺、牛皮樺、杉木、側柏、柏木、鉄杉、油杉、麻櫟、栓皮櫟、槲櫟、銳齒槲櫟、遼東櫟、檉子樹、鉄檀子、銳齒櫟、白櫟、楓香、槭屬、小葉楊、椅楊、波氏楊、响葉楊、毛竹、（南部）淡竹、油桐、（南部）漆、青麩楊、鹽膚木、杜仲、灌木有胡枝子屬、忍冬屬、衛矛屬、栒子屬、懸鈎子屬、茶藨子屬六道木屬、莢蒾屬、麻葉綉球屬；草本有白茅、芒等。

（3）林業發展远景：保持水土，供应用材並發展特种經濟林產品（栓皮、漆、杜仲膠、桐油、銀耳、木耳），

2. 淮陽山地松櫟林亞區，

（1）主要森林植被類型：松林（馬尾松林、黃山松林、）柏木林、櫟林、落葉闊葉什木林、灌木叢、毛竹林、常綠及落葉闊葉混合林。

（2）主要森林植物：馬尾松、黃山松、柏木、側柏、金錢松、柳杉、榧樹、麻櫟、栓皮櫟、白櫟、銳齒櫟、槲櫟、苦槠、青岡、楓香、亮葉樺、响葉楊、楓楊、毛竹、淡竹、油茶、茶、板栗、核桃；灌木：化香、黃檀、茅栗（以上三種呈灌木狀）映山紅、野山楂、白檀、山胡椒、山黃；草本有：白茅、菅草、及蕨類。

(3) 林業發展远景：营造水源林，保護本區水庫；生產用材及特用林，發展竹材加工工業

(八) 長江中下游平原河堤林區（長江中下游安田堤岸保護林區），

1. 主要森林植被類型：河岸林、竹園、桑及村莊散生樹。
2. 主要森林植物：垂柳、河柳、錢氏柳、楓楊、桑、瀝竹、槐、泡桐、楸、梧桐、烏桕、麻櫟、小葉櫟、榉、銀杏、桃、杏、梅、枇杷。

3. 林業發展远景：保護並綠化堤岸湖濱和居民點和城市；生產民需材及薪材並生產桑。

(九) 四川盆地常綠闊葉林區（四川盆地梯田用材林區）

1. 主要森林植被類型：松林、柏木林、杉木林、櫟林、竹林、常綠闊葉樹林、河岸林及村莊散生樹叢。

2. 主要森林植物：馬尾松、杉木、柏木、柳杉、麻櫟、白櫟、銳齒櫟、慈竹、毛竹、桑、楠木、樟、楓楊（本地名麻柳）、榿木、黃連木、槐、梧桐、喜樹、香椿、灯台樹、白蠟、女貞、柞木、油桐、杜仲、棕櫚、茶、柑、桔、黃葛樹、鉄離筴、馬桑、白檀、山胡椒、火把果。

3. 林業發展远景：生產用材、薪材特種林產（特別是桐油）；竹木材加工製造業，及林產加工工業；生產果品；綠化居民點及城市。

(十) 南方山地常綠林區（或南方山地松杉櫟竹林區）（南方山地用材林區），

1. 主要森林植被類型：馬尾林、杉木林、毛竹林、櫟樹雜木林，常綠闊葉林、櫟樹萌芽林，灌木叢林、油桐林、油茶林及茶園。

2. 主要森林植物：杉木、馬尾松、黃山松、柏木、柳杉、金錢松、毛竹、斑竹、青絲竹、麻櫟、錐栗、木荷、酸棗、漆樹科、栲屬、石櫟屬、常綠青紅、楠木屬、阿丁楓、槲櫟、樟樹、楓香、槭屬、赤楊葉、楓楊、樟、淡竹、棕櫚、油桐、油茶、烏桕、茶、柑、桔、桃、沙梨、楊梅、枇杷；灌木有：化香、黃檀、榿木、映山紅、山槐、山胡椒、木薑子、白檀、烏飯樹、茜草樹屬、柞木、野桐屬、釣樟屬、草本有：白茅、芒、芒箕骨、蕨等。

3. 林業發展远景：大量生產用材（特別是杉木、松材、毛竹及各種硬材），造紙原料及特種林產品（特別是桐油、油茶、柏油）；整理林區道路及河道，使成為我國重要用材供應基地，發展竹木材加工製造業；發展果品生產及茶葉生產。

(十一) 云南高原季雨常綠林區（云南高原特種林用材林區）。

1. 主要森林植被類型：云南松林、華山松林、油杉（櫟杉）林、落葉櫟林、常綠櫟

及櫟栲林、灌木叢林。

2. 主要森林植物：云南松（本地名青松或飛松），華山松（本地名果松）、油杉、（榧杉）、冲天柏、大鱗肖楠、栓皮櫟、滇青岡、常綠櫟栲類、楠木屬、樟、滇楸、滇楊、大葉柳、滇木荷、黃連木、細葉栲樹、紅椿、柑、砂梨、桃、普洱茶；灌木有：釣樟屬、馬醉木屬、杜鵑屬、火把果、小蘗屬；草本多白茅、香茅、芒箕骨等。

3. 林業發展远景：生產用材、新材、特种林產並营造水土保持林。

（十二）華南丘陵熱帶、亞熱帶季雨林區：（華南熱帶、亞熱帶經濟林區）

1. 兩廣南部熱帶亞熱帶季雨林區：

（1）主要森林植被類型：常綠闊葉樹林、常綠闊葉樹叢林、灌木叢稀樹林、松林、平原竹叢、河岸叢林、灌木叢及高草原。

（2）主要森林植物：馬尾松、水松、常綠櫟、栲、常綠青岡、榕屬（大葉榕、榕、黃葛樹）樟、紅椿、木綿、烏桕、楓香、鴨脚木、重陽木、千年桐、石栗、大葉合欢、荊竹、甜竹、撐篙竹、青皮竹、單竹、椰子、魚尾葵、蒲葵、雀腎樹、假蘋婆、水榕、交讓木屬、台灣相思、梭屬、木麻黃、巴西橡膠、咖啡、白千層、紅千層、鳳凰木、南洋杉、銀樺、八角、柑、桔、荔枝、龍眼、洋桃、婆羅蜜、橄欖、烏欖、番木瓜、黃皮、香蕉、鳳梨、灌木有：露兜樹、黃槿、崗松、油柑、桃金娘、野牡丹、黃牛木、鴉胆子、車桑子、玉葉金花、番荔枝科、野桐屬、柴珠屬、釣樟屬、木薑子屬、常見草本有：白茅、菅草、大菅草、竹節草。

（3）林業發展远景：發展熱帶特种林產，水果及貴重用材；保持水土；营造海岸固砂林，防风林及水土保持林。

2. 海南島熱帶季雨林亞區。

（1）主要森林植被類型：常綠闊葉樹林、灌木叢林、稀樹林及高草羣落。

（2）主要森林植物：鷄毛松、陸筠松、南洋二葉松、海南五葉松、青梅、坡壘、白蘭花屬、楠木屬、常綠櫟栲、瓊崖海棠、重陽木、楓香、雀腎樹、榕屬、荊竹類、椰子、檳榔、魚尾葵、刺葵、巴西橡膠、咖啡、荔枝、橄欖、婆羅蜜；灌木有：露兜樹、黃槿、中平樹、野牡丹屬、銀柴；草本有：白茅、香茅屬、含羞草。

（3）林業發展远景：發展熱帶特种經濟林及貴重用材，並注意水土保持。

3. 滇南熱帶、亞熱帶季雨林亞區。

（1）主要森林植被類型：山地熱帶雨林、河谷稀樹林、山地常綠闊葉樹混合林；

（2）主要森林植物：云南松、常綠青岡類、榕屬、木綿、荊竹、毛椿、檉木、坡壘、青梅、鐵刀木、楝、紅椿、芒果、婆羅蜜、橄欖、檳榔、油棕、白藤屬、香蕉屬、

咖啡、金雞納、巴西橡膠、柚木、灌木有：柴珠屬、灰木屬、蝦子花、油柑、中平樹；草本有：大芒、香茅屬、白茅、金茅屬等。

(3) 林業發展远景：發展熱帶特種經濟林（咖啡、柴膠林、金雞納）、用材林；建立特種林產工業；保持水土。

(十三) 台灣复合林区 (台灣水源林用材林区)

1. 主要森林植被類型：亞高山針葉林、常綠闊葉林、高山耐寒針葉林、熱帶林。

2. 主要森林植物：紅檜、台灣扁柏、台灣二葉松、馬尾松、台灣五鬚松、台灣果松、台灣冷杉、台灣云杉、杉木、錕大杉、樟、楠木屬、常綠櫟、栲、楓香、台灣赤楊、毛竹麻竹、台灣相思、巴西橡膠、咖啡、柚木。

3. 林業發展远景：生產用材，發展熱帶林產品及林產工業；注意森林保護；營造水源調節林，水土保持林。

(十四) 天山、阿尔太山耐寒針葉林区 (甘新灌溉农牧防護林区的一部分)

1. 阿尔太山針葉林亞區。

(1) 主要森林植被類型：西伯利亞果松林、西伯利亞落葉松林、歐洲云杉林、灌木叢林。

(2) 主要森林植物：西伯利亞果松、西伯利亞落葉松、西伯利亞冷杉、歐洲云杉、西伯利亞白樺、圓葉樺、歐洲山楊；灌木有：茶藨子屬、麻葉綉球屬、薔薇屬、牙疋直都食。

(3) 林業發展远景：保護並合理經營現有森林並擴展水土保持林，調節水源，生產用材。

2. 天山云杉林亞區。

(1) 主要森林植被類型：天山云杉純林、哈密落葉松林、沿河落葉闊葉樹林。

(2) 主要森林植物：天山云杉、落葉松、矮樺、毛樺、天山圓柏、新疆核桃、土克斯坦槭、櫻桃李、小檗屬、忍冬屬、梔子屬、天山花楸、天山衛矛；低處有：黃楊、醋柳、沙叢、檉柳等。

(3) 林業發展远景：保護並經營現有森林；擴大森林面積，保持水土，調節雪水水源，並生產用材。

(十五) 西北內蒙內陸盆草原及荒漠区 (西北內蒙农牧防護林区)

1. 主要森林植被類型：河岸楊林、檉柳叢林。

2. 主要森林植物：胡楊、小葉楊、鑽天楊、桂香柳、檉柳、梭梭、駱駝刺、白刺、沙柳、檉、錦雞兒、麻黃、旱柳。

3. 林業發展远景：營造农田渠道防護林，固砂林以保護农田及村莊並生產民用材。

工礦用材及薪材。

(十六) 新疆盆地干草原及荒漠區 (甘新灌溉農牧防護林區的一部分)

1. 主要森林植被類型: 河灘楊林、梭梭林、矮檜叢林。
2. 主要森林植物: 胡楊、小葉楊、銀白楊、旱柳、榆、杏、葡萄、梭梭、柺棗、矮檜、駱駝刺、白刺、臭柳。
3. 林業發展远景: 營造渠道農田防護林及固砂林以保護農田及村莊生產當地工礦和民需用材及薪材。

(十七) 青藏高原草原區 (青藏高原草地畜牧防護林區)

1. 主要森林植被類型: 高山灌叢。
2. 主要森林植物: 柳、榆、高山檜、(柴達木圓柏)、高山杜鵑類、薔薇屬、梔子屬、翻白木、錦雞兒屬、麻葉綉球屬。
3. 林業發展远景: 保護現有灌叢並加擴展以保持水土供應薪材及小用材。

(十八) 羌塘高原凍原區 (藏北高原寒漠區)

1. 主要森林植被類型: 高山墊狀灌木叢。
2. 主要森林植物: 伏諾藜, 西藏艾菊、刺磯松、矮錦雞兒、西藏麻黃、水柏枝。
3. 林業發展远景: 本區無林業, 藏胞作為夏季放牧地。

參 考 文 獻

- [1] 王 正 1935 中國森林帶區劃之商榷 農學1(3):44—66, 北平大學農學院
- [2] 劉慎謨 1934 中國北部及西部植物地理概論 2(9)424 國立北平研究院植物學研究叢刊
- [3] 劉慎謨等 1955 東北木本植物誌 568頁 圖版152 21—29
- [4] 白藤云 1941 我國林政推進步驟芻議 西北資源 1:305—316
- [5] 朱蓮青 馬溶之 李慶遠編譯 1941 中國之土壤概述圖 土壤專刊2:4—95 第8頁
- [6] 任美鏞 1957 祖國的地形 第三版 第三次印刷 100頁
- [7] 李世英 1957 從地植物學方面討論柴達木盆在中國自然區劃中的位置 油印本
- [8] 李順卿 1934 中國森林植物現象分布 中國植物學雜誌 1卷3期 243—249
- [9] 何敏求 陳爾壽 程之路 1946 中國地理概論
- [10] 何 景 1955 從福建南平線和溪嶺雨林的發現說到我國東南亞熱帶的林區 廈門大學學報 (自然科學版) 1955年5期31—41
- [11] 侯寬昭, 何椿年 1953 中國的紅樹科誌 植物分類學報 2(2):133—157
- [12] 侯寬昭, 徐祥浩 1955 海南島的植物和植被與廣東大陸植被概況
- [13] 陳 植 1949 造林學原論 商務印書館 124—133
- [14] 陳 嶸 1934 歷代森林史略及民國林政史料

- [15] 陈 燦 1936 森林地理 (講義)
- [16] 鄭万鈞 1955 樹木學講義 (油印本)
- [17] 罗開富 1956 中國自然地理區劃草案 中國自然區劃草案:1—20
- [18] 周以良 黃鴻章 張玉良 1955 小兴安嶺木本植物 133頁
- [19] 吳中倫 1941 青衣江流域的森林
- [20] 吳中倫 1950 黃河流域森林調查報告 (未刊印)
- [21] 吳中倫 1952 林業概論 (人民大學講義)
- [22] 吳中倫 1955 我國造林業的成就 生物學通報 11月:29—32
- [23] 吳中倫 1956 中國松屬的分類與分布 植物分類學報 5:131—163
- [24] 吳征鎰 1957 云南東南部的植被類型及其分布情況 (未刊稿)
- [25] 林業部 1954 全國林業區劃草案
- [26] 林業部造林設計局 1957 中國自然情況131—190頁中之全國林業區劃草案
- [27] 林業部林業調查隊 1955 大興安嶺森林調查報告
- [28] 胡先謙翻譯 1933 世界植物地理 213頁
- [29] 軍委氣象局 1951 中國氣象資料
- [30] 郝景盛 1946 林學概論 303頁 (第8頁)
- [31] 姚開元 1957 中國森林分布概況 40頁
- [32] 黃秉維 1940 中國之植物區域 史地資料 1 (1) 19—29 1 (3) 38—52 浙江大學森林系
- [33] 黃潤本 1955 侵襲廣東的台風 中山大學學報 (自然科學版) 3期: 89—119
- [34] 張宜堃 殷月薇 曹 琳 1956 中國氣候區劃草案 中國自然區劃草案 37—49
- [35] 斯 緯 1947 台風與台灣植物分布關係 台灣省林業試驗所報告第6号
- [36] 盧 鑒 1947 中國氣候總論
- [37] 錢崇澍 吳征鎰 陳昌篤 1956 中國植被區劃草案 中國自然區劃草案 85—142
- [38] 謝尼閣夫著 王 汝譯 1953 植物生態學 413頁
- [39] 謝文納 閻連洞 蔡顯強 1954 北京的氣候 地理學報 20:71—81
- [40] Allee, W. C., and T. Park. 1939. Concerning ecological Principles. science 89: 166-169.
- [41] Borchert, J. R. 1947. A new map of the climates of China. Ann. Assoc. Amer. Geog. 37: 167-176.
- [42] Buck, J. L. 1937. Land utilization in China. 494.
- [43] Chapman, B. B. 1933. The climatic regions of China. Bull. Univ. Nanking, Coll. Agr. and For. (New ser.) no. 3: 5-77.
- [44] Cheng, W. C. 1939. Les Forests du Setchouan et du Sikang oriental. Trav. Lab. Forest. Toulouse Univ. 5: 1-223.
- [45] Chu, C. C. 1930. Climatic provinces of China. Mat. Res. Inst. Meteorology, Nanking.
- [46] De Candolle, A. L. 1855. Geographic botanique raisonnee. 1-11.

- [47] Good, R. 1953. A theory of Plant geography. *New phyto.* 30: 149-171.
- [48] ———— 1953. The geography of the flowering plants. 2nd. ed. 452.
- [49] Handel-Mazzetti, H. 1930. The phytogeographic structure and affinities of China. The fifth Intern. Bot. Cong. Cambridge, pp. 315-319.
- [50] ———— 1931. Die pflanzengeographische Gliederung und Stellung Chinas. *Bot. Jahrb. Engler* 64:309-343.
- [51] Hou, H. Y., C. T. Chen and H. P. Wang. 1956. The vegetation of China with special reference to the main soil types.
- [52] Hu, H. H. 1933. A comparison of the ligneous flora of China and eastern North America. *Bull. Chin. Bot. Soc.* 1: 77-97.
- [53] ———— 1936. The characteristics and affinities of Chinese flora. *Bull. Chin Bot. Soc.* 2:67-84.
- [54] Lee, J. S. 1939. The geology of China. pp. 523.
- [55] Li, H. L. 1944. The phytogeographic divisions of China with special reference to the Araliaceae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 96: 249-277.
- [56] Mayr, H. 1925. *Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage*. Zweite Auf. 563.
- [57] Merriam, C. H. 1894. Laws of temperature control of the geographic distribution of terrestrial animals and plants. *Nat. Geog. Mag.* 6: 329-238.
- [58] McDougall, E. 1925. The moisture belts of North America. *Ecology* 6: 323-332.
- [59] Sargent, C. S. 1913. in Wilson, E. H.: A naturalist in western China. xvii-xxxvii.
- [60] Schimper, A. E. W. 1903. Plant geography upon a physiological basis. (Transl. by W. R. Fisher) 839.
- [61] Teng, S. C. 1939 Studies of the Hunia Forest. *Sinensia* 10: 249-263.
- [62] ———— A provisional sketch of the forest geography of China. *Bot. Bull. Acad. Sinica* 2: 133. 146.
- [63] Thorp, J. 1936 Geography of soils of China. Tentative map of vegetation groups in China. 46-55.
- [64] Thorntwaite, C. W. 1940
- [65] Tu, C. W. 1935. Climatic provinces of China. *Met. Mag.* 12: 487-519
- [66] Turill, W. B. 1939. Principles of plant geography. *Rev. Bull.* 203-237.
- [67] Walker, E. H. 1944 The plants of China and their usefulness to man. *Ann. Rep. Smithsonian Inst.* 325-362.
- [68] Wilson, E. H. 1926. The Lanku Islands and their ligneous vegetation. *Jour. Arn. Arb.* 1: 171-186.
- [69] Wu, C. L. 1950. Forest regions in China with special reference to the natural distribution of *Pinus*. 147.

本文列举的森林植物学名及中名对照

- Abies* Mill. 冷杉屬
A. chensiensis Van Tiegh 秦嶺冷杉
A. Delavayi Franch. 滇西冷杉
A. Fabri (Mast.) Craib 冷杉 (泡杉)
A. Fargesii Franch. 法氏冷杉
A. Faxoniana Rend. & Wils. 毛枝冷杉
A. Georgii Orr. 長苞冷杉
A. holophylla Maxim. 白松
A. Kawakamii Ito 台灣冷杉
A. siberica Ledeb. 西伯利亞冷杉
A. squamata Mast. 鱗皮冷杉
A. sutchuensis (Franch) Rehd. & Wils. 四川冷杉
Acacia confusa Merr. 台灣相思
Acer L. 槭屬
A. truncatum Bge. 元宝槭
A. turkestanicum 土克斯坦槭
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle 臭椿 (樗)
Albizzia chinensis Merr. 楮樹
A. kalkora Prain 山槐 (山合欢)
Aleurites Fordii Hemsl. 油桐
A. molucana (L.) Willd. 石栗
A. montana (Lour.) Wils. 千年桐 (桐樹、木油樹)
Alhagi Desv. 駱駝刺屬
A. camelorum Fisch. 駱駝刺
Alniphyllum Fortunei (Hemsl.) Perkins. 拟赤楊 (赤楊葉)
Alnus B. Ehrh. 赤楊屬 (榿木屬)
Alnus cremastogyne Burk. 榿木
Ax. Ferdinandi-Coburgii Schndr. 水冬瓜
A. Formosana Makino 台灣赤楊

- A. japonica* Sieb. & Zucc. 赤楊
- A. nepalensis* D. Don. 旱冬瓜
- Amorpha fruticosa* L. 紫穗槐
- Annonaceae** 番荔枝科
- Aporosa chinensis* (Champ.) Merr. 銀柴
- Aralia chinensis* L. 楸木
- Araucaria Cunninghamii* Sw. 南洋杉
- Arctous ruber* (Rehd. & Wils.) Nakai. 當年枯
- Areca catchu* L. 檳榔
- Artocarpus integrifolia* L. 婆羅蜜 (木婆羅, 牛肚子果)
- Artemisia* 蒿屬 (艾屬)
- Arundinaria amabilis* McClure 青籬竹 (茶杆竹)
- Arundinella anomala* Steud. 野古草 (野粘草)
- Aster altaicus* Willd. 阿爾太紫花
- Auricularia auricula-fudae* Schrot. 木耳
- Averrhoa carambola* L. 洋桃 (楊桃)
- Baeckia frutescens* L. 崗松 (掃把草)
- Bambusa pervariabilis* McClure 撐篙竹
- B. rigida* Keng & Keng f. 硬頭黃
- B. sinospinosa* McClure 車筒竹 (籐竹)
- B. texilis* McClure 青皮竹
- Barringtonia* Forst. 玉蕊屬
- Berberis* L. 小檗
- Betula* L. 樺木屬
- Betula albo-sinensis* Burk. 紅樺
- B. humilis* Schrank. 矮樺
- B. insignis* Franch. 香樺
- B. luminifera* Winkl. 亮葉樺
- B. platyphylla* Suk. 白樺
- B. pubescens* Ehrh. 毛樺
- B. siberica* 西伯利亞樺

- Bischofia trifoliata* Hook. 重阳木
- Bothriichloa ischaemum* (L.) Keng (*Andropogon ischaemum* L.) 白草 (白羊草)
- Broussonetia papyrifera* (L.) Vant. 構樹
- Brucea javanica* (L.) Merr. 鴉胆子
- Burseraceae** 橄欖科
- Calamagrostis Langsdorfii* 大葉章
- Calamus* L. 白藤屬
- Callicarpa* L. 紫珠屬
- Calligonum mongolicum* Turcz. 麻黃蓼 (沙拐棗)
- Callophyllum innophyllum* L. 瓊崖海棠 (紅厚壳)
- Camelia sinensis* (L.) O. Ktze 茶
- Camelia sinensis* var. *assamica* 普洱茶
- C. oleosa* (Lour.) Rehd. 油茶
- Camptotheca acuminata* Dcne. 喜樹 (旱蓮)
- Canarium album* Raeusch. 橄欖
- C. pimela* Koenig. 烏欖
- Caragana* Lam. 錦雞兒屬 (樺条)
- C. microphylla* Lam. 小葉錦雞兒
- Carica papaya* L. 番木瓜
- Carpinus* L. 見風干屬 (鵝耳櫪屬)
- Caryota ochlandra* Hance 魚尾葵
- Cassia siamea* Lam. 鉄刀木 (黑心木)
- Cassiope* D. Don. 岩鬚
- Castanea mollissima* Bl. 板栗
- C. Sequinii* Dode. 茅栗
- Castanopsis* Spach. 栲屬
- C. acerophylla* Schott. 苦槠
- Casurina equisetifolia* Forst 木麻黃
- Catalpa Bungei* C. A. Mey. 楸
- C. Duclouxii* Dode 滇楸
- C. ovata* Don. 梓

Cathya Chun 銀杉屬

Cedrela sinensis Juss. 香椿

C. toona Roxb. 紅椿

Celtis L. 朴屬

Celtis Bungeana Bl. 黑彈樹

Cercidiphyllum japonicum Sieb. & Zucc. 蓮香樹

Chaemaecyparis formosensis Matsum 紅檜

C. taiwanensis 台灣扁柏

Chrysopogon aciculatus (Retz.) Trin. 竹節草

Chickrassia tabularis 毛椿 (陰麻樹)

Chosenia bracteosa (Trautv.) Nakai 朝鮮柳 (筵箕柳)

Cinnamomum Camphora Nees 香樟

C. cassia Bl. 肉桂

C. inunctum Meisn. 油樟

Citrus sinensis (L.) Osbeck 柑 (廣柑、甜橙、黃果)

C. deliciosa Tenore 桔

Clausena lansium (Lour.) Skeels. 黃皮

Cleistocalyx operculatus (Roxb.) Merr. & Perry. 水翁 (水榕)

Cocos nucifera L. 椰子

Coffea arabica L. 咖啡

Combretaceae 使君子科

Coriaria sinica Maxim. 馬桑

Cornus controversa Hemsl. 灯台樹

Corylus L. 榛子屬

Cotinus Coggygria (L.) Scop. var. *cinerea* Engl. 黃欖

Cotoneaster B. Ehrh. 栒子屬

Crataegus cuneata Sieb. & Zucc. 野山楂

Cratoxylon ligustrinum (Spach.) Bl. 黃牛木

Crypteroniaceae 克列潑脫郎科

Crytomeria japonica D. Don. 柳杉

Cunninghamia lanceolata Hook. 杉

C. lanceolata Hook var. *Konishii* 雷大杉

Cupressus Duclouxiana Hickel. 冲天柏 (干柏杉、圓柏)

C. funebris Endl. 柏木

Dacrydium Pierrei Hickel. 陸筠松 (淚柏)

Dalbergia huiana Hance 黃檀

Daphniphyllum Bl. 交讓木屬 (虎皮楠屬)

Datiscaceae 大第斯科

Delonix regia Raf. 鳳凰木

Deutzia Thunb. 溲疏屬

Dilleniaceae 第倫桃科 (五桠果科)

Diospyros kaki L. f. 柿

D. lotus Linn. 君迁子 (軟棗)

Dodonaea viscosa L. 車桑子

Dryas L. 仙女木屬

Dysonium procerum Hiern. 樺木 (臭棟)

Elaeagnus angustifolia L. 桂香柳 (沙棗)

Empetrum (Tourn.) L. 岩高蘭

Engelhardtia Lesch. 黃杞屬

Eriobotrya japonica Lindl. 枇杷

Eucalyptus camaldulensis Dehnhardt 赤桉

E. citriodora Hook. f. 檸檬桉

E. globulus Lab. 藍桉 (灰楊柳)

E. robusta Sm. 大葉桉

E. tereticornis Smith. 細葉桉

Eucommia ulmoides Oliv. 杜仲

Eulalia Kunth. 金茅屬

Euonymus Linn. 衛矛屬

Euonymus Bungeana Maxim. 絲棉木

E. Semenovii Regel. & Herd. 天山亞矛

Eurotia ceratoides (L.) C. A. Mey. 伏若

Euphoria longana Lamb. 龍眼

Eurya Thunb. 檜

Ficus L. 榕屬 (無花果屬)

F. altissima Bl. 大葉榕 (高山榕)

F. lacor Ham. 黃葛樹

F. retusa L. 榕樹

Firmiana simplex (L.) Wight 梧桐

Forsythia suspensa Vahl. 連翹

Fraxinus chinensis Roxb. 白蠟

F. chinensis var. *rhynchophylla* Hemsl. 花曲柳 (大葉白蠟)

F. mandshurica Rupr. 水曲柳

Ginkgo biloba L. 銀杏 (白果)

Gleichenia Linearis Clarke 芒箕骨

Glyptostrobus pensilis (Staunton) K. Koch. 水松

Gossampnus malabarica (DC.) Merr. 木綿

Grevillea robusta A. Cunn. 銀樺

Grewia biloba G. Don. var. *parviflora* (Bge.) Hand.-Mazzetti 扁担桿 (孩兒拳頭)

Guttiferae 藤黃科

Halimodendron halodendron (L.) Voss. 鹽豆樹

Haloxylon ammodendron Bge. 梭梭木 (瑣瑣)

Hedysarum

Hedyderia macrolepis Li. (—*Libocedrus macrolepis* (Kurz.) Benth., & Hook.

大葉肖楠

Hevea brasiliensis Muell. Arg. 巴西橡膠

Hibiscus tiliaceus L. 黃槿

Hippophe rhamnoides L. 醋柳 (沙棘)

Hololachne songarica (Pall) Ehrenb. (*Reaumuria songarica* (Pall) Maxim.) 紅蟲

Homalium cochinchinensis (Lour.) Bge. 天葵木

Hopea chinensis Hand.-Mazzetti 坡壘

Hydrangea Linn. 八仙花屬

Illicium verum Hook. f. 八角

Imperata cylindrica (L.) Beauv. 白茅

Indigofera Kirilowii Maxim. 山藍

Juglans fallax Dode 新疆核桃

J. mandshurica Maxim. 胡桃楸

J. regia L. 胡桃 (核桃)

Juniperus L. 檜柏屬

J. sabina L. 新疆圓柏

J. semiglobosa Regel 天山圓柏

J. squamata Lamb. 高山檜

J. zaidamensis Komar. 柴達木圓柏

Kalopanax pictus (Thunb.) Nakai 刺楸

Keteleeria Davidiana (Franch.) Beiss. 油杉

K. Evelyniana Mast. 滇油杉 (櫟杉)

Knema

Koelreuteria paniculata Laxm. 檉樹

Larix Mill. 落葉松

L. Gmelini (Rupr.) Litvin. 興安落葉松

L. Gmelini Rupr. var. *Principis Ruprechtii* Mayr. Pilger. 華北落葉松

L. olgensis Henry 長白落葉松 (黃花松)

L. Potaninii Batal. 紅杉

L. siberica Ledeb. 西伯利亞落葉松

Leecthlqaceae 玉蕊科

Ledum palustre L. 喇叭茶

Lespedeza bicolor Turca. 胡枝子

Ligustrum lucidum Ait. 女貞

Lindera Thunb. 釣樟屬

L. glauca Bl. 山胡椒

Lingnania McClure 單竹屬

Liquidambar formosana Hance 楓香

Liriodendron chinense Sarg. 鵝掌楸 (馬褂木)

Lit chinensis Sonn. 荔枝

Lithocarpus Bl. 石櫟屬 (石櫟屬)

L. cleisocarpa Rehd. & Wils. 包欒樹

L. vifidis Rehd. & Wils. 雅州石欒

Litsea Lam. 木薑子屬

Litsea cubeba (Lour.) Pers. 木薑子

Livistona chinensis R. Br. 蒲葵

Loropetalum chinense R. Br. 檵木 (紙末花)

Lycium chinense Mill. 枸杞

Macaranga denticulata Muell. Arg. 中平樹

Magnoliaceae 木蘭科

Mallotus Lour. 野桐屬

Malus pumila Mill. 蘋果

Mangifera indica L. 芒果 (檬果)

Melaleuca Leucadendron L. 白千層

Melastoma Burns. ex L. 野牡丹屬

Melia azedarach L. 楝

Metasequoia glyptostroboides Hu & Cheng 水杉

Michelia L. 白蘭花屬 (含笑花屬)

Miscanthus sinensis Anders 芒

Moraceae 桑科

Morus alba L. 桑

Musa paradisiaca L. var. *sapientum* O. Ktze. 香蕉

Mussaenda L. 玉葉金花屬

Myrica rubra Sieb. & Zucc. 楊梅

Myricaria Desv. 水柏枝屬

Myriopholis dioica Bge. 螞蚱腿子

Myrsinaceae 紫金牛科

Myrtaceae 桃金娘科

Nitraria Schoberi L. 白刺 (泡泡刺)

Ostryopsis Davidiana Dcne. 虎榛子

Paliurus ramosissimus Poir. 鉄離筴 (馬甲子)

Palmae 棕櫚科

- Pandanus sectorius* Parkins. 露兜樹
- Paulownia Fortunei* (Seem.) Hemsl. 泡桐
- Pentacme* 白柳安屬
- Phellodendron amurense* Rupr. 黃波羅
- Phoebe* Nees 楠木屬
- Phoebe Bournei* Yang (*Machilus Bournei*) 楠木
- Phoenix hanceana* Naud. 刺葵
- Phragmites communis* Trin. 蘆葦
- Phyllanthus emblica* L. 油柑 (餘甘子、滇橄欖)
- Phyllostachys bambusoides* Sieb. & Zucc. 斑竹
- P. edulis* Carr. Houzeau de Lehaie 毛竹 (孟宗竹、南竹)
- P. puberula* (Miq.) Munro 淡竹
- Picea asperata* Mast. 粗枝云杉 (云杉)
- P. trachytyla* (Franch.) Pritz. 垂枝云杉 (麥吊杉)
- P. jezoensis* (Sieb. & Zucc.) Carr. 魚鱗松
- P. koyamai* Shiras 紅皮臭
- P. likiangensis* (Franch.) Pritz. 麗江云杉
- P. morrisonicola* 台灣云杉
- P. neoveitchii* Mast. 尖葉云杉
- P. obovata* Ledeb. 歐洲云杉
- P. purpurea* Mast. 紫果云杉
- P. schrenkiana* Fisch. & Mey 天山云杉
- P. wilsonii* Mast. 青杆
- Picris* D. Don. 馬醉木屬
- Pinus armandii* Franch. 華山松 (果松)
- P. armandi* Fr. var. *Mastersiana* Hayata 台灣果松)
- P. bungeana* Zucc. 白皮松
- P. cembra* L. var. *siberica* Loud. 西伯利亞果松
- P. densata* Mast. 西康油松
- P. densiflora* Sieb. & Zucc. 赤松
- P. insularis* Endl. (= *P. yunnanensis* Franch.) 云南松

- P. Koraiensis* Sieb. & Zucc. 紅松 (海松)
P. luchuensis Meyr. 台灣二葉松
P. luchuensis Meyr. var. *hwangshanensis* (Hsia) Wu 黃山松
P. Massoniana Lamb. 馬尾松
P. Merkusii Junghuhn & De Vries 南洋二葉松
P. parviflora var. *Fenzeliana* (Hand.-Mazzetti) Wu 海南五鬚松
P. parviflora var. *morrisonicola* (Hayata) Wu
P. pumila Reg. 偃松
P. sylvestris L. var. *mongolica* Lith. 樟子松
P. tabulaeformis Carr. 油松
P. Wallichiana A. B. Jacks. (= *P. excelsa*) 喬松
Pistacia chinensis Bge. 黃連木
P. vera L. 阿月渾子
P. weinmannifolia J. Poiss. 細葉栂樹
Platycarya strobilacea Sieb. & Zucc. 化香
Podocarpus imbricatus 鷄毛松
Populus adendpoda Maxim. 响葉楊
P. alba L. 銀白楊
P. canadensis Moench. 加拿大白楊
P. cathayana Rehd. 青楊
P. euphratica Oliv. (*P. diversifolia* Schrenk.) 胡楊
P. lasiocarpa Oliv. 大葉楊
P. Maximowiczii Henry 遼楊
P. nigra L. var. *italica* Muehch. 黑楊
P. nigra L. var. *thevestina* (Dode) Beau. 鑽天楊 (箭桿楊)
P. Purdomii Rehd. 柏化楊
P. Simonii Carr. 小葉楊 (水桐)
P. tomentosa Carr. 毛白楊
P. tremula L. 歐洲山楊
P. tremula L. var. *Darvidiana* (Dode) Schneid. 山楊
P. Wilsonii Schneid. 椅楊

- P. yunnanensis* Dode. 滇楊
Potentilla fruticosa L. 翻白木
Prunus armeniaca L. 杏
P. divaricata Ledeb. 櫻桃李
P. mume Sieb. & Zucc. 梅
P. persica (L.) Batsch. 桃
P. pseudocerasus Lindl. 櫻桃
P. salicina Lindl. 李
Prinsepia uniflora Batal. 狼牙刺
Pteridium aquilinum Kuhn. 蕨
Pterocarya stenoptera Dc. 楓楊 (平柳、麻柳)
Pteroceltis Tartarinowii Maxim. 青檀 (金錢樹)
Pueraria hirsuta Schneid. 葛
Pyracantha crenato-serrata Hance Rehd. 火把果 (碎楂子)
Pyrus Bretschneideri Rehd. 白梨
P. serotina Rehd. 沙梨
Quercus acutissima Carr. 麻櫟
Q. aliena Bl. 槲櫟
Q. aliena Bl. var. *actuosserrata* Maxim. 銳齒槲櫟
Q. Baronii Skan. 蠶子樹
Q. Chenii Nakai 小葉櫟
Q. dentata Thunb. 槲樹
Q. Fabri Hance 白櫟
Q. glauca Thunb. (*Cyclobalanopsis glauca*) 青剛櫟
Q. liaotungensis Koidz. 遼東櫟
Q. mongolica Fisch. & Turcz. 蒙古櫟
Q. Schottkyana Rehd. & Wils. 滇青岡 (灰綠葉櫟)
Q. serrata Thunb. 銳齒櫟
Q. spinosa David. 鉄靛子
Q. semicarpifolia Sm. 高山櫟
Q. variabilis Bl. 栓皮櫟

Randia L. 茜草樹

Rhamnus crenatus Sieb & Zucc. 山黃

R. parvifolia Bge. 鼠李 (黑豆樹)

Rhizophoraceae 紅樹科

Rhododendron L. 杜鵑屬

R. daburicum L. 兴安杜鵑

R. molle (Bl.) G. Don. 羊躑躅

R. Simsii Planch 映山紅

Rhodomyrtus tomentosa (Ait.) Hassk. 桃金娘

Rhus chinensis Mill. 鹽膚木

R. verniciflua Stokes 漆

R. punjabensis Stew. var. *sinica* (Diels) Rehd. & Wils. 青麩楊

Ribes L. 茶藨子屬

Robinia pseudoacacia L. 洋槐 (刺槐)

Rosa L. 薔薇屬

Sabiaceae 清风藤科

Saccharum arundinaceum Retz. 大芒

Salix babylonica L. 垂柳

S. Cavaleriei Leveille 大葉柳

S. Chienii Cheng 錢氏柳

S. flavida Chang & skv. 砂柳

S. Matsudana Koidz. 旱柳

S. mongolica Siuzev 黃花柳

S. purpurea L. 杞柳

S. Wilsonii Seem. 河柳

Santalaceae 檀香科

Sapindaceae 無患子科

Sapium sebiferum Roxb. 烏桕

Sassafras tzumu Hemsl. 檫木

Scheffera octophylla Harms. 鴨腳木

Schima confertiflora Merr. 木荷

S. Wallichii Choisy 滇木荷

Sinarundinaria Nakai 冷竹

Sinocalamus affinis McClure 慈竹

S. latiflorus McClure 甜竹

Sophora japonica L. 槐

S. viciifolia Hance 白刺針

Sorbus tianschanica 天山花楸

Spiraea L. 麻葉綉球屬 (綉綫菊屬)

Spodiopogon sibericus (Steud.) Trin. 大油芒

Spondias axillaris Roxb. (= *Choerispondias axillaris* Burti & Hill.) 酸棗

Sterculiaceae 梧桐科

Sterculia lanceolata Cav. 假蒴婆

Sireblus asper Lour. 雀腎樹

Stipa Bungeana Trin. 羊鬍髥草

Syrax L. 安息香屬

Symplocos paniculata (Thunb.) Miq. 白檀 (灰木)

Taiwania cryptomerioides Hayata 台灣杉

Tamarix chinensis Lour. 檉柳

Tectona grandis L. 柚木

Tetrameles (*Datiscaeeae*) 四枝木

Theaceae 茶科

Themeda gigantea (Carr. Hack. 大菅

T. triandra Forsk. 菅 (黃白草)

Thuja orientalis (*Biota orientalis* Endl.) 側柏

Tilia L. 椴屬

T. amurensis Rupr. 籽椴 (阿穆爾椴)

T. mandshurica Rupr. & Maxim. 糠椴

Torreya grandis Fort. 榧樹

Trachycarpus Fortunei (Hook. f.) H. Wendl.) 棕櫚

Tremella fuciformis Berk. 銀耳

Tsuga chinensis (Franch.) Pritz. 鉄杉

Tsuga yunnanensis (Franch.) Mast. 云南鉄杉

Ulmus laciniata (Trauv.) Mayr. 青榆

U. macrocarpa Hance 黄榆

U. pumila L. 榆 (白榆)

Vaccinium bracteatum Thunb. 烏飯樹

V. uliginosum L. 都食

V. Vitis-idaea L. 牙疼疽

Vatica astrotricha Hance 青梅 (油楠)

Viburnum L. 英蓮屬

Vitex negundo L. 荆条

Vitis vinifera L. 葡萄

Wordfordia floribunda Salish. 蝦子花

Zanthoxylum simulans Hance 花椒

Zelkova Schneideriana Hand:-Mazzetti 櫟

Zizyphus saiva Gaertn. 棗

Z. spinosus Hu. 酸棗 (棘)



幾種桉樹種子品質檢驗報告

葉 桂 艷*

(造林研究室)

目 錄

- 一、目的
- 二、檢驗的樹種與方法
- 三、結果
 - (一) 大葉桉
 - (二) 檸檬桉
 - (三) 野桉與窿緣桉
 - (四) 其他：赤桉、細葉桉、彈帽桉、白桉桉、E. sp.
- 四、結論。

一、 目 的

林木種子育苗造林的先決條件，其品質的好壞是直接影響造林的成果；而桉樹種子一般都很細小，並含有很多發育不完全的種子（稱為癩粒）與種皮等雜物，純度很低，蒴果含種量與種子發芽等情況亦不明瞭，因此需要了解桉樹種子的品質。才能找出播種量的依據，合理地使用種子，避免幼苗過密或過疏的現象，並提高苗木的質量與產量。

現在華南各地大量地種植桉樹；我們為了配合林業建設的需要，1955年在廣西沙塘林業試驗站進行8種桉樹種子的品質檢驗。現將檢驗的結果提出報告，以供育苗工作者參考與討論。

*本項工作在1955年由林業科學研究所與廣西沙塘林業試驗站合作進行。參加工作人員：林業科學研究所：葉桂艷，廣西沙塘林業試驗站：陳德剛、麥昌金、劉君上等同志（僅參加土壤發芽試驗），在採種工作中得到華南農學院林學系，廣西羊角山苗圃及廣西茅橋林場等單位的協助，在技術方面由陽合熙研究員指導。

二、檢驗的樹種與方法

樹種：大葉桉 (*E. robusta*)，檸檬桉 (*E. citriodora*)，野桉 (*E. rudis*)，圓綠桉 (*E. exserta*)，赤桉 (*E. camaldulensis*)，細葉桉 (*E. terteicornis*)，彈帽桉變種 (*E. sexania* var. *Constricta*) 白桉桉 *E. amplifolia*，與 *Eucalyptus* sp. 等 8 種。

方法：先在廣西柳州、沙塘，等地區選定母樹，於 5 月份與 8 月份採集種子二次，採時將同一株樹上而不同時期成熟的蒴果（即種子成熟後留樹一年或二年的蒴果）分別採集與處理，並分別進行 6 個項目的檢驗。

（一）每百公斤蒴果含種子量（包括瀉粒）的調查方法

每種蒴果採集 1—5 公斤左右（有些桉樹結實量很少，所取的試料也少）為試料。採回來的蒴果，分別稱其重量，加以記載，然後攤在簾織的篋箕上（下用紙襯好），於陽光下曝曬；大葉桉曬 1 天半至 2 天；檸檬桉，彈帽桉曬二至三天；赤桉，細葉桉及其它桉樹曬 1 天半。其種粒脫出後，用 1 mm² 孔眼的篩（檸檬桉用 9 mm² 孔眼的篩）篩出種粒，稱其重量，計算出採下時每百公斤蒴果所含的種子量。

（二）每公斤種子（包括瀉粒）的純種子粒數調查方法

試料從種子的總量中，比平均樣本的重量大 8 倍以上，中，用點選法取出 10 克，（檸檬桉用對角線取樣法；因其種子較大，種皮等雜物小，如用點選法不能代表全部種子。）鋪在玻璃板（下襯白紙）上，用載玻片很細心地將其中已發育的種子檢出，並數其粒數，然後換算出每公斤種子的純種子粒數。

（三）種子純度檢查方法

種子的純度是指純種子的重量，佔供檢查試料的多少，用百分率來表示；檢查的方法與每公斤種子的純種子粒數調查方法相同；把種子分成純種子，瀉粒及其它無生命（包括樹枝，果皮，沙土等）的物質。分別稱其重量（用 100 分之 1 的天秤），求出純度。其計算公式如下：

$$\text{純度}(\%) = \frac{\text{純潔種子量}}{\text{供檢查試料}} \times 100$$

容許誤差範圍 0.05 克

(四) 千粒重檢查方法

千粒重是指1000粒純種子的重量，用公分（克）來表示；從純種子中取出試料，分成四組或二組，每組1000粒（有的每組500粒），分別稱其重量（用千分之一的大秤），然後算出平均千粒重。組間誤差範圍5%以內。

(五) 發芽試驗方法

1. 室內發芽試驗

從純種子中取出400粒，以100粒一組分成四組；用0.1%福爾馬林溶液消毒（浸五分鐘），然後分別播於發芽床中。發芽床是用玻璃培養皿（經過沸水消毒），內鋪一層很薄的潤濕藥棉，上再攤一層經消毒的紗布，培養皿放置在室內的桌上。

播種後每日在一定時間內檢查發芽粒（當種子胚根的長度超過該種子長度一倍以上時，為發芽粒）腐爛粒，並注意發芽床的濕度。將每日的發芽數記入表中。同時每日下午二時記載室內氣溫。在發芽過程中連續五天，到每天發芽數不足1%時，即為發芽終止期。

試驗結束後，對未發芽的種子剝開種皮，鑑別其新鮮粒、腐壞粒及空粒等情況。

發芽率的計算：發芽種子的粒數佔供試總粒數的百分比，為發芽率。

發芽勢的計算：自種子開始發芽至開始減退的第一天之間所發芽的粒數，對供試總粒數的百分比，為發芽勢。

2. 土壤發芽試驗

土壤發芽試驗在沙塘林試驗站的苗圃中進行，當地是黃色粉砂黏壤土。整地方法與普通育桉苗同，床面土打碎後與草木灰拌勻，攤平；然後用竹竿格成面積1平方市尺（0.111m²）大的方塊為發芽床。同時也用木箱作播種箱，放置通風的茅房內。

每種種子以100粒一組，分成四組，經過0.1%福爾馬林溶液消毒；分別播於每一方塊的發芽床中或木箱中（每平方市尺〔0.111m²〕面積播種100粒），隨即蓋一層草木灰，上面再蓋上一層稻草（開始發芽即除去），然後搭蔭棚。播後每天淋水，保持土壤潤濕。有時為了防止蟲害，噴0.5%六六六溶液。

觀察，記載及計算方法與室內發芽試驗同。發芽粒的計算標準以胚芽或子葉露出土面時為正常發芽。

(六) 生產適用

生產適用率以下列公式計算：生產適用率 = $\frac{\text{純度}(\%) \times \text{發芽勢}(\%)}{100}$

三、結 果

(一) 大葉桉

大葉桉的蒴果每百公斤約有 3—6 公斤種子。但其每年所產的蒴果，含種子量有些差異；例如在廣西沙塘，1955年 8 月份從二株母樹上採集的蒴果：在1953年成熟的蒴果每百公斤有種子4.8公斤，1954年成熟的每百公斤有種子5.7公斤，1955年成熟的每百公斤只有種子3.1公斤。

本種桉樹的種子，每公斤含有純種子 8—12萬粒左右，最多的有16萬多粒，少的只有 2 萬多粒。種子中糠粒含量很多，一般都佔94—98%以上，因此純度很低，如在廣西沙塘，1955年 8 月從二株母樹上採的種子，1953年成熟的，純度 2.68%；1954年成熟的，純度 3.2%；而 1955年成熟的，純度只有 1.89%。又在廣西南寧茅橋採的種子，1954年成熟的，純度0.7%；1955年成熟的，純度 1.15%。從上面也說明，由於種子產地的不同和結實年度的不同，因而影響種子的純度。同時也影響每公斤種子所含的純種子粒數。

本種桉樹的種子成熟後，留在樹上時間過久，其生活力喪失非常顯著；如在廣西沙塘，1955年 8 月從二株母樹上採集的種子，1955年成熟的，發芽率85.75%；1954年成熟的，發芽率44.5%；1953年成熟的，因在樹上留了兩年，因此發芽率只有11%；在廣西茅橋採集的種子，也是同樣的結果（表 1），由此可見大葉桉種子，成熟後，留樹上時間愈久，其發芽率也愈低。

5 月份採下的種子，貯藏在布袋內，到當年 9 月份，其發芽未見減退，如表 1 中的實例，1955年 5 月採的種子，在 6 月與 9 月份試驗，得到同樣的結果。只有1953年 4—5 月成熟的種子，在1955年 5 月採下，當年六月份的發芽率 61.75%，而到當年 9 月份的發芽率只有48.5%，這可能由於種子留樹上的時間過久，因而生活力就迅速地喪失。

在平均氣溫 28°C 左右時，種子發芽勢的天數，2—4 天；發芽率的天數，8—12 天。如種子品質好，其發芽率的天數只有 3—4 天。

本種桉樹種子土壤發芽率是小於室內所得的發芽率。這次試驗：室內發芽率44.5%時，土壤則為34%；室內發芽率85.75%時，而土壤則為43—50%左右。

(二) 檸檬桉

本種桉樹蒴果，含種子量很少。每百公斤一般只有2—3公斤種子。最多的有 4.5 公

斤，少的只有1公斤多，這因產地的不同，其萌果含種子量也不一致。

本種桉樹種子，在不同地區採集，其所含的純種子粒數及純度，千粒重等都有顯著的差異。例如在廣西柳州羊角山採的種子，每公斤有純種子16—18萬粒，純度65—70%，千粒重3.7—4克；在廣西南寧茅橋採的種子，種粒較大，與其它地區採的相差一倍左右，每公斤只有純種子8萬多粒左右，純度55.65%，千粒重達6.244克（表2）。

優良的種子，發芽率可達80—90%以上，但有些品質差的，發芽率只有2—25%。其不發芽的種子，在播後第三天即長出很多的菌絲，根據廣西沙塘農業試驗站植保系檢查，是黴菌（*Mucor* sp.）與镰刀菌（*Fusarium* sp.）。成熟的種子留在樹上時間愈久，感染這種菌愈嚴重。從發芽試驗的結果中，可以證明；如在廣西柳州羊角山，同一株樹上，同一期成熟的種子，5月份採的，發芽率25.5%；而8月份採的，發芽率只有2%，其它全部黴爛。同時在同一株樹，不同時期成熟的種子，其受害的程度也不一样，如在廣西柳州羊角山1955年8月從同一株樹上採集的種子；當年3—4月成熟的有98%黴爛；當年6月份成熟的有88%黴爛；而在當年8月份成熟的（即剛成熟）只有3.75%黴爛。其它地區採的種子也有發現這種病菌。這是值得注意的問題，受了病害的種子，發芽率非常小，直接影響育苗造林工作。

在平均氣溫28°C時，種子發芽勢的天數，3—5天，發芽率的天數，一般都在7—10天左右。

種子的土壤發芽率（45—60%左右）小於室內的發芽率，但播種在播種箱中，發芽率也可達89%，與室內發芽差不多，這因播種箱是設置在通風的茅房內，土壤水份比坊圃中蒸發慢，同時虫害也少，因此發芽率比坊圃中土壤發芽率高。

（三）野桉，窿緣桉

此兩種桉樹種子，發芽率很高，一般都在80—90%以上。同時種子成熟後，留在樹上1、2年，其生活力尚未喪失。如在廣西沙塘1954年4—5月成熟的野桉種子，到1955年5月份與8月份採集，其發芽率有90—92%。窿緣桉種子也是同樣的結果。在1953年10—11月成熟的種子，直到1955年5月份與8月份採集，發芽率91—93%。（表3）。而且窿緣桉種子採集後，貯藏一年，其生活力亦未減退，如在廣州石牌1954年9月採的種子，到1955年7月，發芽率65.25%，其中29.28%是空粒，不能發芽。可見此種桉樹的種子，生活力保存時間較長。

此兩種桉樹種子的千粒重，一般都在0.2—0.36克。據我們檢驗，在8月份採的種子都比5月份採的重一點。如在廣西沙塘，同一株母樹上，同一期成熟的野桉種子，5月份

採的，千粒重0.241克；而8月份採的，千粒重0.304克，但其發芽率並沒有多大的差別。

野椴種子，在廣西柳州採的，每百公斤蒴果約有8公斤種子，每一公斤種子有純種子28—38萬粒，純度6—7%，在廣西沙塘地形較平坦的林分內採的種子，每百公斤蒴果有8—10公斤種子，每公斤種子有純種子10—18萬粒，純度3—4%，而在同地區邱陵地中部的行道樹上採的種子，每百公斤蒴果只有4—5公斤種子，每公斤種子純種子只有4萬粒，純度只有1.4%，比林分內採的種子相差得多，這可能在邱陵中部的行道樹，受風害較大，影響雌蕊受粉，使蒴果中所含的種子量及種子純度比林分中低。

鹽綠椴蒴果所含的種子量較多，每百公斤約有18—24公斤種子。每公斤種子的純種子粒數及純度，各地區不同，在廣西沙塘採的種子，每公斤有純種子22—30萬粒；純度8—10%。在廣州石牌採的種子，每公斤有純種子32萬粒純度7.4%。

此兩種椴樹種子在平均氣溫28℃時，發芽勢的天數2—4天。發芽率的天數7—10天左右。

鹽綠椴種子的土壤發芽率80—93%。與室內發芽試驗得到同樣的結果。野椴的土壤發芽率也可達90%左右。

(四) 其 它：

赤椴、細葉椴、彈帽椴變種，白桉椴及*Eucalyptus*, sp等。這幾種椴樹只採集1—2株母樹上的種子，檢驗結果如下：

1. 赤椴種子，在沙塘9年生的母樹上採集的，每百公斤蒴果有9—12公斤種子，每公斤種子有純種子10—14萬粒，千粒重0.21克，發芽率75—80%以上。而在同地區，同樣的立地條件，採集19年生母樹上的同期種子，每百公斤蒴果只有5—6公斤種子，每公斤種子有純種子18—24萬粒，千粒重0.15克，發芽率35—53%（表4）以上證明，採種母樹年齡不同，而關係到種子的品質。

2. 細葉椴種子，在廣西柳州羊角山採的，每公斤約有純種子8萬粒，純度2.98% 千粒重0.356克。在廣州石牌採的，每公斤有純種子34萬多粒，純度7.4%，千粒重0.205克。兩個地區差異非常顯著。本種種子的發芽率60—70%，（表4）。

3. 彈帽椴變種的種子，在25年生的母樹上採集，純度2—1.5%，千粒重0.2—0.3克，每公斤有純種子6—10萬粒左右，發芽率只有20—30%，其中空粒佔50—60%（表4）。這可能由於母樹年齡較大，生長衰退，而影響種子的質量。同時本種椴樹的蒴果；成熟後留樹上過久，不易開裂，種子也很難取出。如我們在1955年8月採集當年4—

5月成熟的蒴果，晒了4、5天，大部份開裂，而其它桉樹的蒴果，只晒2、3天即全部開裂。

4. 白桉，本種桉樹的種子特別細小，每公斤的純種子粒數也特別多，有108—148萬粒。每百公斤蒴果有種子13公斤左右。種子的純度11.8—15.6克，千粒重0.1克，發芽率44—53.5%，（表4）

5. *Eucalyptus* sp. 本種桉樹蒴果，每百公斤有種子7.5公斤。種子的千粒重0.28克左右，發芽率45—50%，其中空粒佔40—50%左右，每公斤的純種子粒數及純度，1954年與1955年所產的相差一倍左右，如1954年4—5月成熟的，每公斤有純種子36萬多粒，純度11.2%，而在同一桉樹上1955年4—5月成熟的，每公斤只有18萬多粒，純度4.92%。（表4）

以上各種桉樹的種子在平均氣溫28°C時，發芽勢的天數，3—5天左右，發芽率的天數，一般在8—15天左右（表4）。種子的土壤發芽率一般都小於室內發芽率。如赤桉種子土壤發芽率50—60%左右，而室內發芽率77.7%。細葉桉種子土壤發芽率53%，而室內發芽率63%。但白桉，的種子，土壤發芽率反而高於室內發芽率。

四、結 論

桉樹在華南各省都有分佈，種類亦頗多，而我們僅在廣西的柳州，沙塘及茅橋等地區採集數種桉樹的種子，進行試驗，獲得以下一些初步的結論。其中蒴果所含的種子量，純度及發芽率等項目的絕對數值，由於試驗樣品不多，地區不夠廣泛，並不足為該品種的代表性數值。

（一）從上面的結果中證明，供試各種桉樹種子的品質，彼此間差異很大。如檸檬桉蒴果，每百公斤只含有1—4公斤的種子；而蓬綠桉蒴果，每百公斤含有18—24公斤的種子。大葉桉種子每公斤只有4—12萬粒左右的純種子；而白桉種子每公斤有108—148萬粒左右的純種子。大葉桉種子的純度1—4%，而檸檬桉種子的純度30—40%。其它千粒重及發芽率也是如此（參見前列各表）。因此使用播種量時，必須根據各種桉樹種子的品質來決定。

（二）供試各種桉樹（除檸檬桉外）的種子中，癭粒含量很多，一般佔總種子85%以上。最多的達到98.47%。

（三）大葉桉與檸檬桉的種子，成熟後留在樹上過久，其生活力的喪失及病的危害很大，使種子的品質顯著降低（參見前列各表）。因此當種子成熟時，即進行採集，才能獲得較高的品質。同時也可避免一部分種子，因長時期的風吹日晒而失散。現在有人

認為桉樹的種子可隨時採集，而沒有注意到種子品質的好壞，這是不很合理的。

（四）檸檬桉種子的病害，各地（指試料採集的地區，）採集的種子都有發現。而且有的很嚴重，這是值得注意的問題。

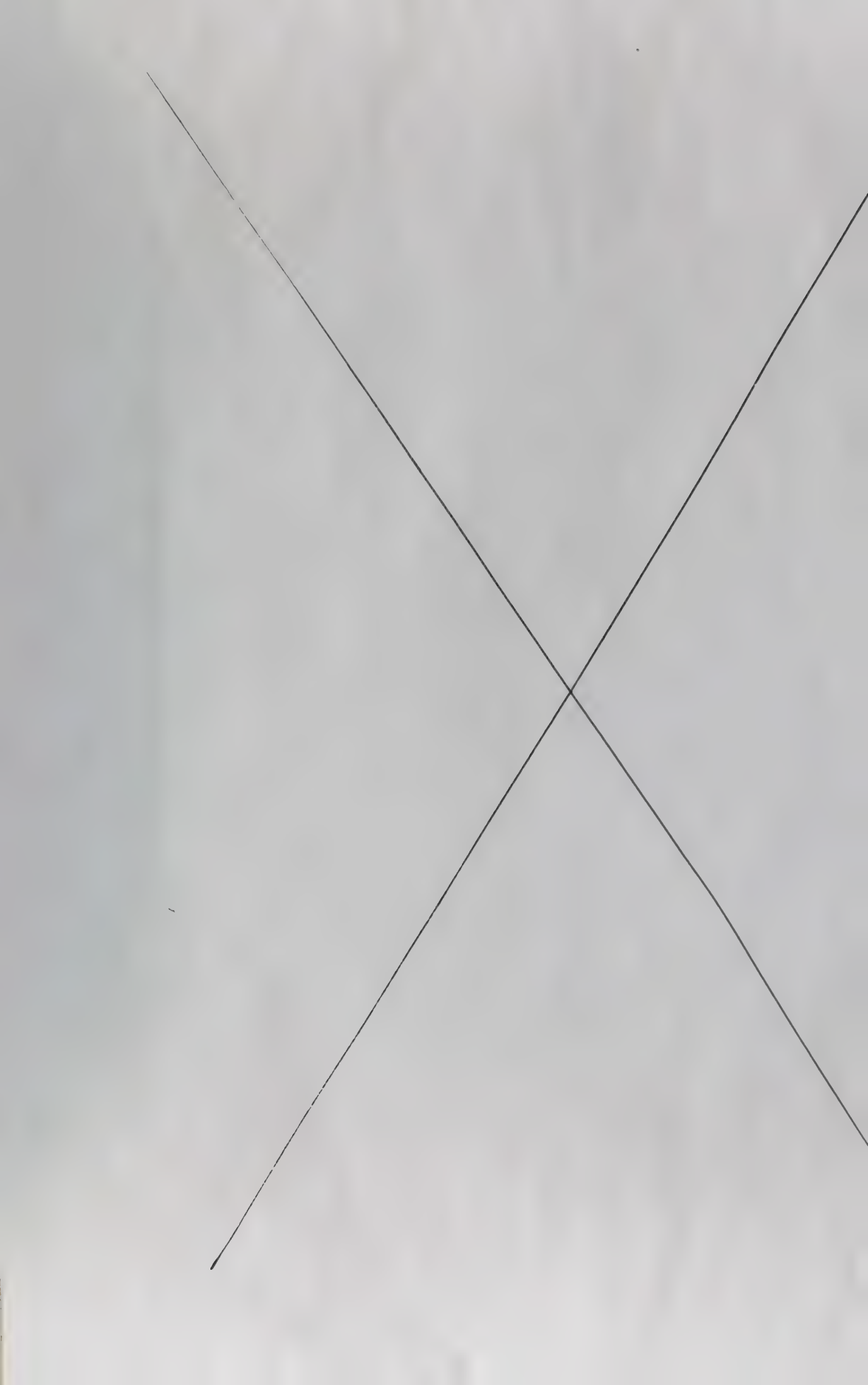
（五）大葉桉，窿緣桉，細葉桉，赤桉，檸檬桉等種桉樹的種子，在5月份採下，貯藏布袋中，挂在通風的地方，到當年9月份進行發芽試驗，其發芽率與採下時發芽率相一致。其中窿緣桉與細葉桉的種子，貯藏一年，其生活力未見喪失。由此證明，這些桉樹的種子，在5月份成熟時採集，到當年10月至第二年春季播種，其發芽力不致受到損失。

（六）桉樹種子的土壤發芽率一般低於室內發芽率，其主要原因：由於坊圃地容易乾燥，使土壤濕度不夠；同時虫害較多，種子常受到損失，因此播種後要特別注意淋水，保持土壤濕度，並要防止虫害。

（七）桉樹種子，在6月份與9月份（平均氣溫 28°C 左右）室內試驗，發芽勢的天數，一般2—5天。發芽率的天數，一般8—12天。種子在播後第三天即開始發芽，並且非常整齊。

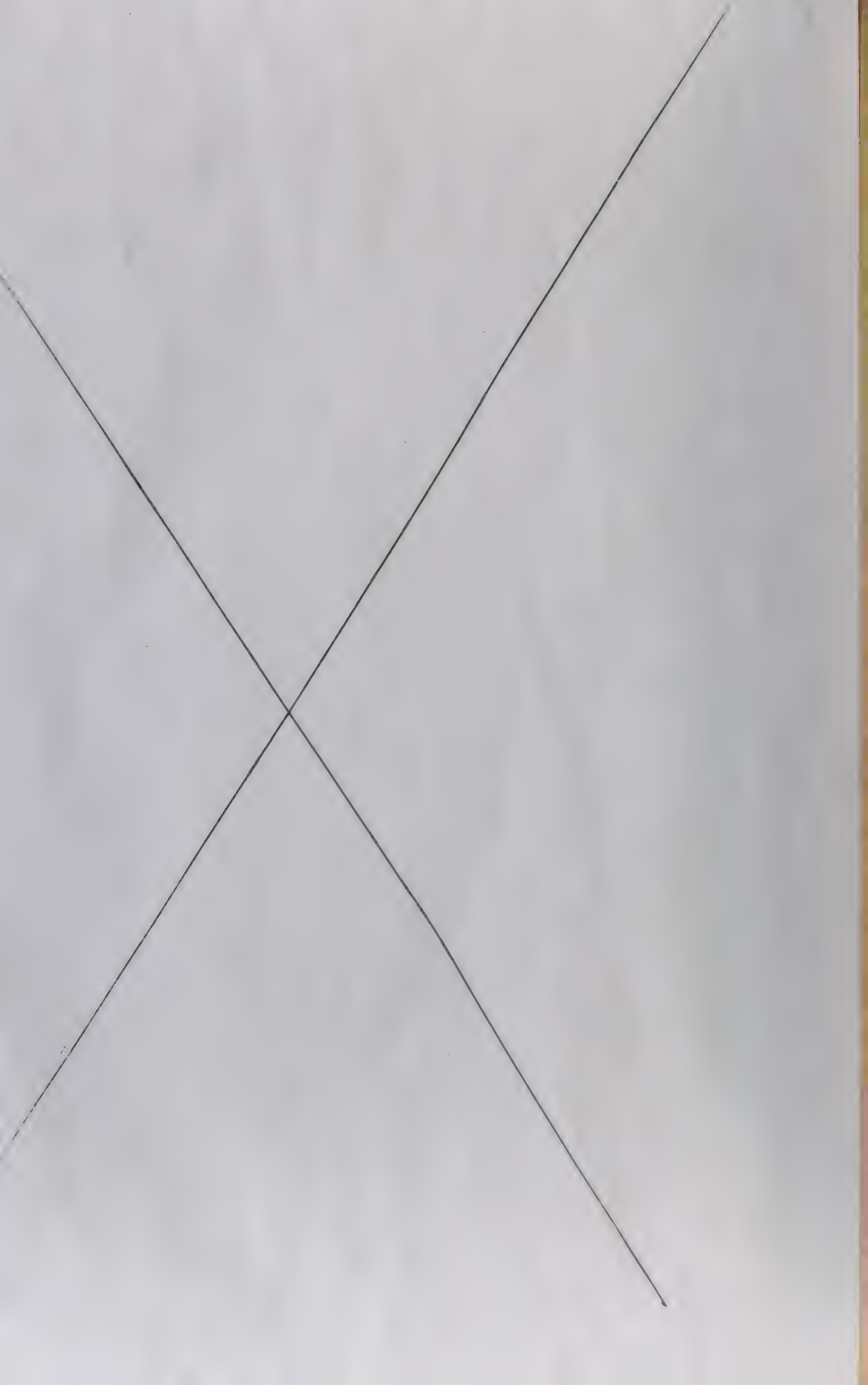
（八）大葉桉，赤桉，細葉桉與彈帽桉變種等的生產適用率很低，只有1—2%左右；野桉1—4%；窿緣桉4—9%；檸檬桉比較高，一般有20—40%左右，最高到59%，

（九）各種桉樹的種子品質，隨產地、結實年度、採種期、母樹年齡、立地條件及個體變異等等的不同，而有顯著的差異。因此為了合理的使用種子，避免播種苗過疏過密的現象，在播種前必須進行品質檢驗。









關於杉木林的生長和撫育問題

森林經營研究室*

杉木是我國南方的一個很重要樹種。目前在我國的湖南、貴州、廣西、廣東、福建、安徽、江西等省生長着面積相當大的杉木人工林。這些杉木林在我國目前的木材供應上起着相當重要的作用。隨着我國建設事業的發展和十二年綠化祖國任務的提出，杉木林的面積將日益擴大，它在國家建設中的作用也將日益加強。在這種情況下，加強對杉木的研究，就成為一個非常迫切的任務。

近幾年來，在林業刊物上曾經發表了許多關於杉木的文章，這些文章大部分是根據作者們的實地調查和訪問農民經驗而提出的，這些文章多牽涉到造林問題，而對杉木的經營問題特別是撫育採伐問題卻很少討論。甚至個別的文章中，對於在目前的杉木栽植密度下應否進行撫育採伐提出了懷疑的意見，當然對於杉木林中進行撫育採伐的步驟和方法也就無從提出肯定的意見了。

在這篇文章中，根據我們的觀察訪問以及本所森林經理研究室幾年來關於杉木生長的調查材料，提出對於目前在杉木林區進行撫育採伐的初步意見。

我國杉木林主要都是人工營造的單純林。解決杉木林撫育採伐問題的基礎是要了解它的生長發育規律。我們對這些規律認識得愈深刻，所提出的經營措施才会有科學的依據。因此，我們將要首先分析一下杉木林的發育，自然稀疏以及密度與杉木生長的關係，然後在這個基礎上再討論杉木林有無撫育採伐的必要性、杉木林撫育採伐的開始期、採伐強度，重複期，撫育方法等問題。

一、杉木林分的發育和自然稀疏

森林的發育與撫育採伐時期和撫育採伐強度的確定有着直接關係，自然稀疏是森林發育的一個基本規律，並且它與撫育採伐的關係更為密切。因此，我們將着重提出從自然稀疏的角度來討論杉木的發育問題。

* 合作單位：北京林學院、福建農學院及福建林業廳。

工作人員：張重忱、張德洪、陳潔如、楊鴻玲、楊永祥、朱智原、楊叔明、徐化成、章繼白、何友釗、詹全海、李大智。

負責人：王奎田。 本文執筆人：徐化成。

無論任何樹種在特定的條件下都要求一定的地上和地下的空間（營養面積），並且隨著年齡的增長，它所要求的空間也日益增大。於是，在一定面積上的林木於一定期間內即開始感到營養物質的不足。在這種情況下不同的個體產生了不同的結果，一部分處於其它樹冠下的弱小個體即開始不斷的死去。這就是我們所指出自然稀疎過程的實質。既然這個過程是森林發育的普通規律，當然杉木林也不能例外。在我們的調查中，杉木林中枯立木的廣泛存在也証明了這一點。我國杉木林栽植較稀這個事實對於自然稀疎過程的特點也會有所影響。揭露這些特點是我們的任務。

在研究自然稀疎的問題中，我們首先注意到自然稀疎的開始時間問題。我們根據在閩北南平，三元等地調查材料中的枯立木記載制成了下表（表1）

表1、自然稀疎顯著開始年齡與栽植密度及地位級關係

年 齡 \ 每公頃密度	1000—1500	1501—2000	2001—2500	2501—3000	3001—3500	3501—4000
10—15					△	×
16—20			△	△×	×	*
21—25		△	×	*	*	
26—30	△	×	*			
31—35	×	*				
36—40						
41—45	*					

△代表 Ia — Ib 地位級自然稀疎顯著開始年齡

×代表 Ib — Ia 地位級自然稀疎顯著開始年齡

*代表 I — II 地位級自然稀疎顯著開始年齡

表1說明了杉木人工林自然稀疎的開始時期是要決定於地位級和栽植密度的。地位級與自然稀疎開始時期的關係是很顯然的。土壤條件越好，每株樹木生長得越旺盛，如果密度相同，高地位級林分將比低地位級林分更早地郁閉。林冠的郁閉為個體林木的相互作用創造了條件。弱小的個體在這樣條件下因而死亡。所以高地位級林分自然稀疎較早。

從表1中看到：栽植密度大，自然稀疎開始早，否則相反。這些是因為在地位級相同時栽植比較密的林分郁閉早而更早地產生營養資料不足的情況，這為自然稀疎創造了條件。П.С.康德拉切夫在研究栽植密度對於人工林自然稀疎的影響時，也得到過這樣的結論。

在自然稀疎中我們注意到的另外一個現象即自然稀疎過程的強度決定於：①地位級，②造林密度，③年齡。

为了研究上述問題我們統計了幾年來在湖南、貴州、閩北等地的標準地調查材料。分別地位級來計算各齡級的株數。圖 1 是根据閩北的材料繪制的（圖 1）。

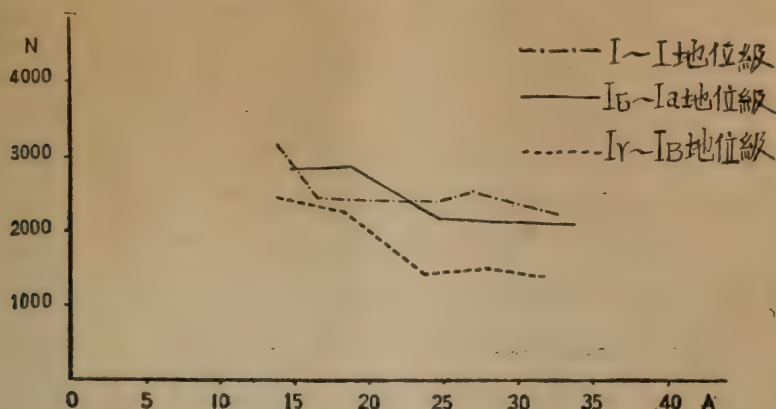


圖 1. 閩北標準地年齡與株數關係

圖 1 表明，無論在那一個齡級，高地位級林分的株數總是比低地位級要少。這符合於森林學的一般原理。在 15—20 年之間 I—I 地位級株數比 Ib—Ia 地位級少似乎是個例外。這個例外的產生可能是因為這時自然稀疏的強度還比較弱以及選擇標準地的偶然性所造成的，閩北林農的造林密度並不決定於地位級，而常常決定於其他原因（如距村莊遠近，種植後是否將未成熟的林木出賣等）。在這種條件下，所選擇的標準地常易出現上述現象。可見，高地位級林分的自然稀疏強度要大於低地位級林分的自然稀疏強度。

關於造林密度對於自然稀疏的影響，我們可以从閩北和江華、錦屏的材料對比中來看。江華、錦屏是栽植密度較小的地區，造林株行距一般在 2.5 m 左右（圖 2.）。閩

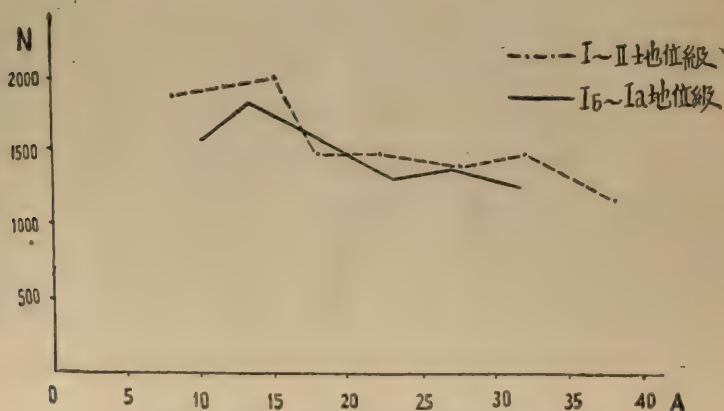


圖 2. 江華、錦屏標準地年齡與株數關係

北南平一帶是栽植密度較大的地區，株行距一般在 2 m 以下。从圖 1.2 的对比中我們可以看到閩北杉木林的自然稀疎强度要顯著地超过錦屏、江華。例如以 I 6—I a 地位級來說，在閩北从 15 年到 30 年，株數幾乎减少到 800 株，而錦屏，江華在同时期內只减少了 400—500 株。此外我們还可以注意到虽然江華、錦屏最初造林密度很稀，甚至 10—15 年生的林分密度比閩北 30 年生林分的密度还小。可是它从 15 年到 30 年的过程中仍然减少了 400 株。結果就造成了在各个年齡时期閩北株數能顯著地超过江華、錦屏。为什么閩北和江華錦屏同地位級林分在各个年齡时株數均相差如此之多？

这种現象不能用气候条件的差異來解釋。根据 Г.Ф. 莫洛佐夫：“气候条件越好，……生存斗争開始得越早，並且進行得也越快”，他並且摘引了列寧格勒州如薩馬爾州松林自然稀疎的实例來証實了这种觀點。因为閩北南平一帶的气候条件对杉木生長來說就优於江華，錦屏，所以用气候条件差異來解釋上述現象是困难的。我們認為这种現象是因为栽植密度不同造成的。在年齡相同情况下，稀植林分中每株樹木的樹冠和根系的發育均比密植林分中的樹木旺盛，每株樹木也比密植林分中的樹木要求更多营养面積。这就是造成上述現象的原因。因此我們認為：造林密度越大，自然稀疎强度越大，並且以同年齡的林分相比，稀植林分株數永远少於密植林分株數。（虽然它們在株數上的差異是越來越小）。

以自然稀疎与年齡的關係來看，我們可以將杉木人工林在成熟以前的自然稀疎过程區分为三个阶段，即郁閉後的緩慢稀疎階段、强度稀疎階段和近熟时的緩慢稀疎階段。这三个階段虽然主要是根据自然稀疎的特點來劃分的，但是顯然这三个階段的林分的其他特性也会有所區別。因此我們叙述这三个階段时，除了討論自然稀疎以外、也將联系到其他有關問題。这里以閩北中等地位級的杉木林分为例对它加以說明。

在閩北南平：三元一帶，一般杉木林在 10 年生左右即可郁閉。当杉木林郁閉以後，由於个体之間的相互作用，即產生樹木的分化，不过这时 IV、V、級木很少，大部分是 III 級木（克拉弗特分級，下同）。每株樹木的樹冠多呈圓錐形。在郁閉後这个階段中，自然稀疎的强度很小。从圖 1.2 中均可看出，在这个階段中株數的变化不大。林木的自然整枝很快是这个階段的一个特點。例如我們在三元看到的一片 11 年生的杉木林分，樹冠高度幾乎佔整個樹干高度的 50—60%。可是另一片 15 年生林分樹冠高度則只佔樹干高度的 20—40% 枯萎枝條的脫落也很迅速。在密集的林冠下时常鋪着很厚的、脫落不久的枯萎落葉層。林內的草本植物和下木均很少。郁閉後緩慢稀疎階段大約在 15 年生左右时結束。

閩北的樹干解析材料証明，5—15 年是杉木高生長和直徑生長最旺盛时期。所以

說以这个階段和下面兩個階段相比，是高生長和直徑生長最迅速时期（圖 3.4），这是第一个階段的生長特性。

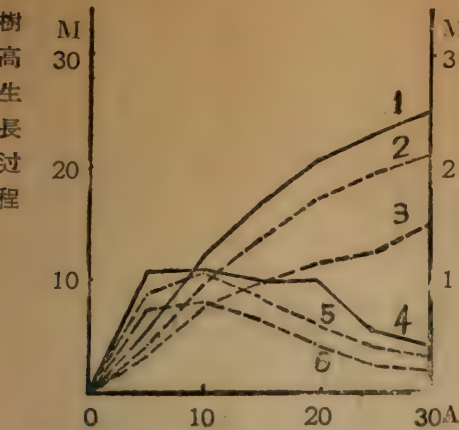


圖 3. 闊北杉木高生長过程与樹高連年生長
1.4. I r 地位級 (4株平均木樹干解析平均值)
2.5. I B 地位級 (16株平均木樹干解析平均值)
3.6. II 地位級 (2株平均木樹干解析平均值)

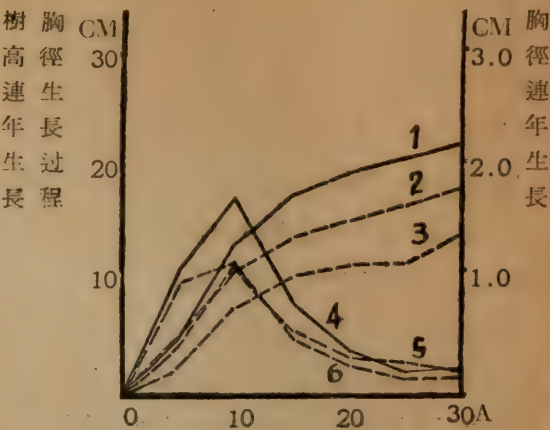


圖 4. 闊北杉木直徑生長过程連年生長
1.4. I r 地位級 (4株平均木樹干解析平均值)
2.5. I B 地位級 (16株平均木樹干解析平均值)
3.6. II 地位級 (2株平均木樹干解析平均值)

第二階段（强度稀疎階段）大約相當於15年—25年之間。在这10年的过程中，自然稀疎非常旺盛（圖 1）。例如闊北 I B — I r 地位級16—20年的各标准地平均株數為2306株（平均年齡18年），21—25年的各标准地，平均株數則僅1470株（平均年齡24年），在这兩個齡級（株數相差達 800 株），江華錦屏栽植虽然較稀、可是亦能够看出这种趨勢來。这种强度自然稀疎的現象当然也会反映到林木的分化上（表 2）。

表 2、杉木的分化随年齡变化

标准地号	年 齡	各 級 木 比 例 (%)					
		I	II	III	IV甲	IV乙	V
1	17	2.1	18.1	49.7	15.6	7.9	3.9
2	25	9.2	18.0	33.6	11.6	13.2	10.0
3	30	23.2	22.8	24.7	11.8	6.5	6.8

从表 2 中我們看到从17年到25年林木的分化發生了如何的轉變：III級木減少，I級木，IV V級木增加了在17年生的林分中I級木只佔2.1%，而到25年时則達9.2%。V級木在17年时为3.9%，在 25年生增加到 10%可見在这个階段中与强度自然稀疎相适的是分化的加强，中庸木相对地减少，优势木和被压木相对的增加。

这个階段的生長特性是直徑生長和高生長已减弱（圖3.4），可是材積生長一般却是在这个时期最旺盛（尤其是在15—20年的期間內）（圖 5）。

在20年—25年間，結實已相當豐富，顯然，強度的自然稀疎為結實創造了條件。

閩北杉木林達到25年後，自然稀疎即變得更緩慢了(圖1)。這就是我們說的第三個階段。在這個階段中，隨着自然稀疎的強度減弱，林木分化也與前一階段不同。從表2中可以看到，從25年到30年，Ⅰ、Ⅱ級木量相對的更為增加，可是Ⅳ級木和Ⅴ級木

却減少了。顯然這因為過去的被壓木多於前一階段中死去，而新的被壓木又很少重新發生的緣故。在這個階段中，樹冠已逐漸成圓形。樹冠較稀，林冠郁閉度在0.8左右。結實很豐富，林下的灌木出現很多，在灌木面下還生長着很多的耐蔭的蕨類。這一切均說明，這時森林已處於近熟狀態，當數量成熟齡到來時這個階段即告結束。

關於這個階段以後的自然稀疎問題因與撫育採伐關係不大，我們就不再加以討論。

上面我們只是一般地論述了這三個階段的特點。顯然這三個階段的持續期限將因地位級和栽植密度而有很大的變動。土壤越肥沃，每個階段所經歷的期限將越短。造林密度越大，這三個階段越可能提前。

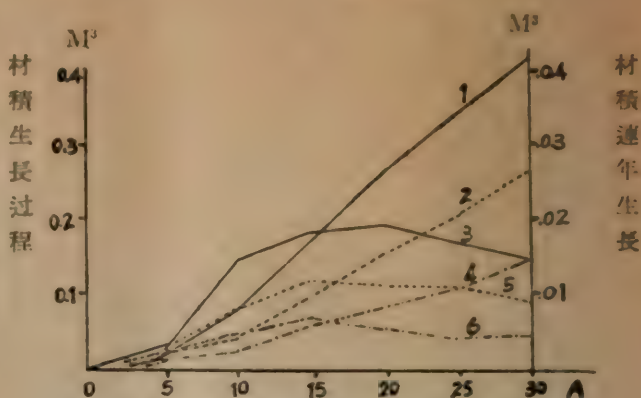
我們應該根據杉木林分發育和自然稀疎的特點，制定杉木林分的撫育採伐措施。

二、密度對杉木生長的影響

近幾年來，國內關於杉木的密度與生長的關係問題曾經發表了相當多的文章。“林業科學”1955年第二期刊登的“從杉木栽植密度和繁殖方法來說明提高產量問題”是其中比較重要的一篇。因為密度與生長的關係不僅牽涉到造林密度，並且對於撫育採伐也有很重要的意義。因此，在本文中，我們擬對這個問題作進一步地探討。

首先我們要討論密度與蓄積量的關係。圖6是14年生林分(各地位級)的密度與蓄積量的關係(附圖6)。

從這個圖中可以看到如下兩點：①在各地位級的14年生的林分中，每公頃株數愈多，蓄積量越大。並且地位級愈高，由於密度不同所引起的蓄積量的差異越大。例如Ⅰ、Ⅱ



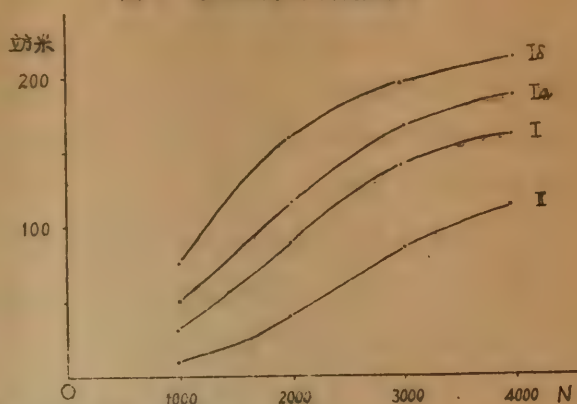
1.4. Ⅰr 地位級 (4株平均木, 樹干解析平均值)
2.5. Ⅰ6 地位級 (16株平均木樹干解析平均值)
5.6. Ⅰ 地位級 (2株平均木, 樹干解析平均值)

圖5. 閩北杉木材積生長過程與材積連年生長

(註)：確定地位級的標準係依“林業調查設計”1955年第9、10期930頁“對增加Ⅰ地位級查定表”等幾點意見中的萌芽地Ⅰ級表(以下材料同) 李維倫著

地位級 4000 株和 1000 株的蓄積量之差約為 140 立方米，而 II 地位級則相差只 100 立方米左右；②在地位級相同時，隨着密度增長蓄積量的增加程度並一致，對於各地位級都是在一定株數時，蓄積量增長最快，株數再增加，蓄積量的增長程度即逐漸減弱。例如對 I6 地位級，1000—2000 株之間蓄積量的差別最

圖 6. 每公頃蓄積與株數關係



大，2000—3000 株之間的差別就比較小了。3000—4000 株之間的差別更小，只有幾立方米。對於其他地位級也有如此變化趨勢。以上是 14 年生林分蓄積量與密度關係。這種關係隨着年齡的增長會發生如何的變化呢？茲將 II 地位級各齡級林分於各種密度下的蓄積量統計如表 3。

表 3. II 地位級不同年齡的林分在各種密度下每公頃蓄積量平均值與株數關係

(蓄積量的絕對值 (m³)
以 1000 株時蓄積量作為 100 相對值)

年 齡 \ 株 數	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
14	8	18	39	64	83	100	110
	100.0	225.5	487.5	800.0	1037.5	1250.0	1375.0
18	56	94	117	150	165	178	1
	100.0	167.8	226.8	267.8	296.4	317.8	1
22	108	152	188	210	224	1	1
	100.0	140.7	174.1	194.4	208.0	1	1
28	144	217	250	261	268	1	1
	100.0	150.7	174.3	181.3	186.1	1	1
32	180	257	282	292	293	1	1
	100.0	142.8	166.7	162.2	163.3	1	1

從表 3 中我們除了可以看到無論在那一個齡級蓄積量均是隨着株數增加而增加這個普遍的規律以外，還可以注意到如下兩個現象：①隨着林分年齡的增加由於株數增加所引起的蓄積量的差值越小，例如 14 年時，3000 株的蓄積量相當於 1000 株蓄積量的 10 倍

以上，22年时，前者相当於後者的2倍以上，32年时，前者則只相当於後者的1.6倍左右。②在林分年齡比較大时，隨着在株數比較少的情況下（在幼年时相比）株數增加蓄積量即已不再顯著增加，例如株數每增加500株蓄積量只增加約10立方米，在14年生时是在3500株到4000株之間，在22年和28年时是在2000株到2500株之間，在32年时是在1500株到2000株之間。

这种情况使我們想到在比較大的年齡与株數最多的材分的材積連年生長量可能顯著地低於株數少的林分，虽然前者的蓄積量要大於後者。根据表3的材料中各种密度下兩個相鄰年齡的蓄積量差值，我們制成表4。

表4、各种密度下的不同年齡的林分的每年材積生長量

年 齡 \ 株 數	1000	1500	2000	2500	3000	3500
14—18	12.0	19.0	19.5	21.5	20.5	19.5
18—22	13.0	14.5	17.8	15.0	14.8	
22—28	9.0	16.3	15.5	12.8	7.3	
28—32	9.0	10.0	8.0	7.8	6.5	

在上述各个齡級，每年的最大材積生長都並不是發生在最密的情況下。例如14—18年，2500株时每年材積生長最大，18—22年2000株时材積生長最大，得以保持最大的連年材積生長的株數越少。郝景盛在他的“怎样提高木材生產”一書中，当談到杉木造林密度时，曾經發表过这样論點，不过並未提出具体材料來証实它。

其次我們要談到密度对高生長与直徑生長的影响。表5的材料是从“杉木的栽植密度和繁殖方法來說明提高產量問題”一文中摘引的，該文作者，對於这些材料未進行应有的分析。茲就这一材料分析後列入表5。

表5、平均直徑与密度关係（以1500株时平均直徑为100）

密 度 \ 年 齡	10	15	20	25	30	35	40
1500	100	100	100	100	100	100	100
2000	94	93	94	95	94	94	93
2500	92	89	91	91	90	88	86
3000	89	86	86	85	83	82	81

在表5中，值得注意的現象是密度增加直徑减少的程度隨林分年齡而有所不同，在幼年时（如上表中的10年），直徑因密度的变化小於老年时（如上表中的40年）因密度

的变化。这个事实說明，目前的栽植密度在幼年时對於直徑生長的限制作用不大。應該認為、这也就是在老年时為什麼不同密度的林分，其蓄積量相差不多的部分原因。

在比較密度对蓄積量和直徑的影响时，我們是以同地位級作为比較基礎的。而在討論到密度对高生長的影响时，却不能如此，因此，我們只举兩組我們在閩北所設的永久性撫育試驗地的材料对此問題加以說明（表6），在每組試驗地中的各塊標準地，地位級，地形部位，土壤情况都是相同的，而每公頃株數則常有或多或少的差異。

表6、平均高与密度关係

標準地組別	号 數	年 齡	地 位 級	每 公 頃 株 數	平 均 高	平均直徑
福 IV	No. 1	17	I B	2430	15.8	16.0
	No. 3	17	I B	3020	14.6	14.7
福 II	No. 2	25	I 6	2221	18.6	19.4
	No. 1	25	I 6	2144	17.7	17.9

从表6中看到在其他条件不同时，密度小平均高大，平均直徑也大。在我們所設的5組標準地分析上均具有这样情况，因此我們認為平均高与株數的这种關系可能在於一定的株數範圍內，並且这种關系也可能要隨年齡而發生变化。

下面我們分析一下密度对成材的影响。为此我們統計了各年齡林分標準地的每公頃總株數：12厘米以下的株數，12厘米以上的株數，每公頃總斷面積，12厘米以下的樹木的斷面積，12厘米以上樹木的斷面積。（因無各徑級材積，故用斷面積代替），然後繪曲綫（圖7，8）得出下表（表7）。

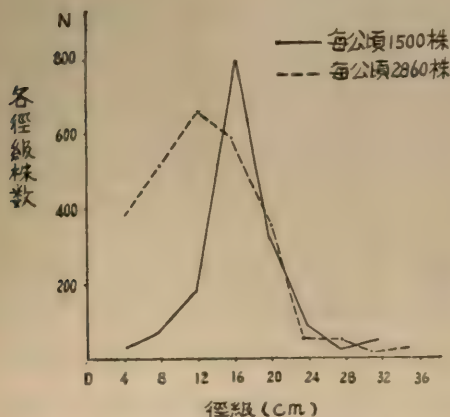


圖7. 不同密度林分，株數按徑階分配

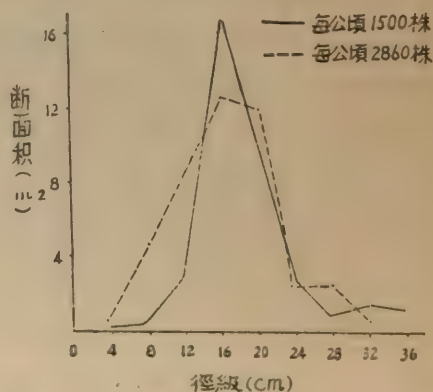


圖8. 不同密度林分胸高斷面積總和按徑級分配

表 7. II地位級林分成材樹株和胸高斷面積與林分密度的關係

年 齡	每 公 頃 株 數			每 公 頃 斷 面 積 (m ²)		
	總 株 數	12cm 以下	12cm 以上	總 計	12cm 以下	12cm 以上
18	1000	270	730	14.8	2.0	12.2
	1500	100	900	18.7	4.3	14.4
	2000	1150	850	21.8	7.0	14.8
	2500	1800	700	24.2	10.2	14.0
	3000	2475	525	26.0	14.0	12.0
32	1000	60	940	36.7	0.8	27.9
	1500	240	1260	33.9	2.0	31.9
	2000	615	1385	37.4	4.1	33.3
	2500	1065	1435	39.2	6.6	32.6
	3000	1540	1460	39.9	9.4	30.5

由表 7 可以說明以下幾點：①無論在 18 年和 32 年，密度越大，12 厘米以下的小徑木也越多；並且小徑木隨着株數增多有激增的趨勢。例如 32 年時密度由 1000 株增到 1500 株小徑木增加了 180 株，密度由 1500 株增加到 2000 株，小徑木增加了 375 株，密度由 2000 株增加到 2500 株，小徑木增加到 450 株，由密度 2500 株增到 3000 株，小徑木增加了 480 株。

②密度增加對於 12 厘米以上大徑木的株數的影響在 18 年和 32 年不同；在 18 年幾乎最稀時大徑木的株數最多而在 32 年却是最密時大徑木的株數最多。顯然這是因為在 32 年時甚至在最密時情況下大部分樹木的直徑都超過了 12 厘米的原故。如果我們不以 12 厘米，而以 20 厘米作為大徑木和小徑木的分界綫，那時大徑木株數隨着密度的變化就會有所不同。

③從每公頃斷面積總和來看，它是隨着株數的增加而增加的。以小徑木的斷面積總和來看，它也具有與小徑木株數變化相似的特點，即隨着每公頃林木株數的增加，小徑木胸高斷面積總和有越來越激增的趨勢。④12 厘米以上大徑木的胸高斷面積總和在各種密度下的差值小於每公頃斷面積總和的差值，並且大徑木斷面積總和的最大值不是在最密的情況下，而是在中等密度的情況下。

為了進一步地說明密度對於成材株數與胸高斷面積總和的影響，我們還可以分析一下 II 地位級兩個密度不同的林分的株數和胸高斷面積按徑級的分配（圖 7，8）。圖中兩個林分的年齡都為 33 年，可是株數和胸高斷面積總和為 42.78 平方米，密度小的林分為 33.66 平方米。可是這兩個林分 12 厘米以上樹木的胸高斷面積總和却幾乎相等（前者為 33.89 平方米，後者為 33.19 平方米）。在株數和胸高斷面積總和按徑級的分配上，在 12

厘米以下，前者要大大超過後者，可是在12厘米以上，二者却相差不多。可見以成材觀點看來，密度大的林分無優於密度小的林分之處。正如前面所指出的，只有在密度中等的情況下，成材出材量多。

我們在閩北調查時，曾經問過當地林農對密度與成材關係的看法。他們說，栽得密，成材株數只能達到60%，栽得稀，則可達80—90%，而以材積來說則相差不多。因為前者成材百分率雖小，但成材樹的絕對株數還是可能比後者多。這個說法一般地與我們的分析是符合的。

總結以上所述，杉木林每公頃株數越多，到成熟時它的蓄積量和胸高斷面積總和可能越大，可是在杉木生長的後期，卻是在中等密度時材積的連年生長最大。栽植越密，小徑材出材量越多，而12厘米以上的大徑材的出材量卻是中等密度最多。在討論撫育採伐時，必須注意到這些事實。

三、杉木林的撫育採伐問題

根據我們對杉木林分發育和生長所作的上述分析，對於我國目前的杉木林的撫育採伐問題提出初步意見。

首先我們要談到杉木林分撫育採伐的必要性問題。在有的文章中曾經提出過，目前杉木林由於栽植較稀，每株樹木的營養面積很大，而不應進行撫育採伐的論點。很多關於密度大蓄積量高的調查材料無形中也使人產生進行撫育採伐會降低林分蓄積量的印象。通過前面的分析，不能同意這些說法。

單純林的撫育採伐在某種意義上來說，可以認為是代替自然稀疏而對將要枯死的樹木加以利用的手段。顯然，如果林分中每株樹木到成熟時都能獲得充足的發育空間，則單純林中撫育採伐的意義是會喪失。我們在前面分析證明，在目前的杉木林中自然稀疏是普遍發生的。並且在某些地區，某些林分，自然稀疏的規模還相當強大。一般來說，於我國目前的栽植密度下，15年以前的杉木林中每株樹木的營養面積或多或少是比較充足的。可是15年以後，則將發生營養面積不夠的現象。在15年之前，營養面積不但充足，並且有著很顯著的對地方利用不足的情況，故應該提倡密植。將單位面積的造林密度提高到3000—3500—4000株（依地位級而定）。在杉木林發育中的15年以後，則應該提倡進行撫育採伐，以利用將枯損的木材。

杉木林中撫育採伐的意義不僅在於代替自然稀疏並且還能促進林木之生長，前已述及，最密的林分雖然蓄積量較大，可是在森林發育的較大年齡階段，它的連年生長量却顯著的低於密度較小的林分。如果在這時進行撫育採伐，必將更能提高單位面積的木材

產量。因為，撫育採伐不僅單純的減少了單位面積的株數，並且改變了林內氣候條件和土壤條件，這一切又導致留存林木生理過程的加強。

杉木林中進行撫育採伐可以在成熟齡時得到更多的有價值的大徑材。在成熟年齡保留的密度越大，大徑材會顯著減少。

杉木林中進行撫育採伐可以使工藝成熟齡提前，獲得一定尺寸大小的木材，在進行撫育採伐的林分中所需要的時間比較短。從密度對於直徑生長的分析中可使我們了解到這一點。

我國杉木林區的林農雖無普遍進行撫育採伐的經營習慣，但在栽植密度比較大的地區，很多林農不但懂得進行撫育採伐的道理，並且也進行過撫育採伐。據我們1956年在閩北三元黃砂鄉訪問，該鄉農民賴發生於前幾年還作過一次撫育採伐。據農民談撫育採伐之所以不普遍是勞動力不足和小徑材銷路不大。尤其是第二個原因，我們認為林業部門和木材收購部門應該注意解決小徑材的銷路問題。我國木材供應不足這個嚴重問題，應該多方面解決，對撫育採伐下來的木材加以利用也是解決辦法之一。

下面我們討論杉木林撫育採伐的開始時期，強度和撫育方法等問題。

我們建議杉木撫育採伐应当在林分郁閉以後，已顯著出現IV級木和V級木時開始，這個時期比我們在表1中所提到的年齡要略早一些，以表1來看，在閩北中等地位級。栽植密度在2000—3000株時应当在16—20年開始，3000株以上時应当在10—15年左右開始。

根據我們前面對於杉木林發育特點分析，我們認為杉木林分的撫育採伐基本上可分為三種：①除伐，②疎伐，③生長伐。對於中等地位級栽植密度在3000株以上的林分，除伐相當於郁閉以後到15年左右之間的撫育採伐，疎伐相當於15—20年間的撫育採伐，生長伐相當於25年以後的撫育採伐，這三種撫育採伐與我們面前所提到的林木發育三個階段是相適應的。在郁閉以後的緩慢稀疏階段除伐時，採伐強度不應過大而使林分郁閉度過小。否則將會使杉木林自然整枝不良，而導致林木木材品質的惡化。在強度稀疏階段除伐時，自然枯死的株數最多，所以採伐強度應該加大。這時樹冠發育的可塑性比較大，株數較少，林冠也能够比較迅速恢復郁閉。在第三個階段生長伐時，強度应当與自然稀疏過程相適應地降低。

我們認為杉木人工林採伐強度指標不應該根據林分的疎密度和郁閉度，而應該根據密度（單位面積上的株數）。對於這點，我們可以拿出1956年我們在福建南平三元所設的撫育採伐標準地的材料（表8）加以說明。

上面所述四塊標準地的郁閉度隨著株數增加並無增加的趨勢。如果根據郁閉度做為

指标,必然採取相同的强度,顯然这是不正確的。上表中的疎密度变化,趨勢与株數之变化趨勢似乎相合,可是拿 №4 和 №1 相比,株數增加了55%以上,可是疎密度只增加了10%。前面我們曾經談到林分年齡越大,由於株數变化所引起的蓄積量的差異越小。甚致株數相差相当多,而蓄積量相等,因为在株數减少时,直徑增大,可以抵消由於株數减少而减少的材積。所以我們認為單純用郁閉度和疎密度作为决定撫育採伐强度都並不

**表 8 1B 地位級, 16—17 年各林分的
密度疎密度郁閉度**

标准地号	每公頃 株數	疎密度	郁閉度
1	1810	1.00	0.94
2	1890	0.90	0.97
3	2430	1.07	0.78
4	2800	1.10	0.80
5	3020	1.35	0.77
6	3344	1.44	0.87

不合理。密度反映着营养面積,而單純林的撫育採伐,就在於調整营养面積。应当將密度作为决定撫育採伐强度的主要指标。而以疎密度,郁閉度作为輔助指示。

關於具体確定强度的方法,

我們提出如下的几种

(一) 按着自然稀疎过程確定强度,我們說过,杉木人工林自然稀疎过程不僅决定於地位級、年齡,並且要决定於造林密度。

表 9 是我們對於造林密度比較大(3000—

4000株)的情况,所制定的各齡階应保留的株數。

表 9 杉木人工林撫育採伐各齡階应保留的株数

地位級	各齡級应保留株數				
	15	20	25	30	35
I 6	2600	2000	1700	1500	1330
I a	2800	2250	1900	1700	1500
I	3200	2500	2100	1800	1600
II	3600	3100	2500	2000	1800

如果造林密度减少,例如在2000—3000株,則各齡階应保留的株數可比表 9 所規定的减少20%左右。当然这要視林分發育的具体情况而定。

按着自然稀疎过程决定各齡階应保留的株數應該是最大的株數限界。这种“自然發育的最大密度”常常大於“生產力最高的密度”。

(二) 通过对各种林分密度的調查,以保持最大連年生長量的密度为合理密度。例如我們上面所分析的,對於II地位級,15年时应保留2500—3000株,20年应保留2000—

2500株，25年时应保留1500—2000株，其他地位級因材料不全則很难提出具体意見。不过，肯定的說要比表4所規定的數值要低。按着这个方法確定强度应当進行廣泛的調查研究。要達到这个目的，也可以通过設置固定性撫育試驗标准地進行强度比較試驗，观察其效果。然後在群众中推廣。

(三)也可以按着森斯切洛夫在普通森林学中所提出的方法，在採伐时伐去被压木，从而規定了强度，不預先確定强度。

杉木人工林的撫育採伐的重复期可定为5年。在栽植密度較大的林分中，在15, 20, 25这三个年齡，尤其在20年，最需要進行撫育採伐。撫育採伐可在成熟齡以前的5年或10年停止。

在撫育方法方面現有的撫育方法基本上分为二類，上層撫育法和下層撫育法，前者適用於部分的闊葉林和混交林，後者適用於針葉樹單純林和部分闊葉林。誠然，在苏联还有所謂的綜合撫育法，不过苏联的經營經驗証明，这种方法在針葉林中在提高生產量，改善林分方面並無优於下層撫育法之处，相反由於採伐强度很大过多的选伐大徑材，因而降低了林分对雪压、风寒之抵抗力延長了林木的工藝成熟期限。近幾年來，苏联还出現了一些以發育階段分析为基础的新的撫育方法，沃落潘諾夫的方法等。这些方法包括有一些新的有價值的建議，但是由於他們所規定的各級木的階段特徵不甚明顯，並且还缺乏深刻的科学根据。因此，还未能实际中推廣。

在我國杉木林區，目前可以应用下層撫育方法。可以按着已頒佈的規程將樹木分成三類①优良木，②輔助木，③砍伐木，將克拉弗特的Ⅴ級木和一部分Ⅳ級木砍去，將一部分Ⅳ級木作为輔助木保留。ⅠⅡⅢ級木应为优良木。当然我們還要注意到質量問題，不管其屬於克拉弗特分級法中的那一級別，如果質量不良（如双叉，弯曲，根系部分裸露，具有特別衰老的特徵等），都应当列入砍伐木類。

下層撫育法具一定缺點（如对樹木的生理状态考慮不够），因此展開關於杉木撫育方法的研究，具有很大意义。

在萌芽林中要在林分郁閉以後即開始砍除过多的萌芽条，到20年生每个伐根上只能留1—2株。在江西安福我們見到林农常常將萌芽条留的过多，这样在成熟齡时会造成大量的小徑材。

在杉木林中时常有很多藤本植物纏繞杉木，被纏繞的杉木生長極度落後，樹冠很小，枝葉稀疏，並且在樹干上常常留有許多被藤本植物絞勒的裂痕，木材質量很低。林农說：「藤子是杉木的大敵」。在經營杉木时应当極力及时砍除所有的藤本植物。

在結束本文时，对杉木撫育採伐的意見我們可以概括如下：在杉木林區，在目前栽

植密度下，应当進行撫育採伐。採伐应当從林分郁閉後明顯出現被壓木時開始，採伐重復期可定為5年最重要的撫育採伐時期應為15, 20, 25年尤其是20年。採伐強度應當以密度為主要指標，以郁閉度和疎密度為輔助指標。在目前條件下，可參考我們所制定的各齡級合理株數表決定具體林分的撫育採伐是否必要，以及應當砍伐和保留的林木株數。也可以按照林木分化的特點決定強度。對於杉木林來說，下層撫育法是簡便易行的。同時應當開始研究更切合於杉木生長發育特點的撫育方法。

我們關於杉木的撫育採伐所提的意見不是很完備的。對於這個問題應該進行更廣泛更深刻的科學研究。

參 考 文 獻

- [1] В. Н. 蘇卡切夫 “論植物的種內相互關係與種間相互關係”（關於物種與物種形成問題的討論第二集）。
- [2] В. Г. 聶斯切洛夫的按林木生長及發育狀況的林木分級（林業輯叢第一輯）。
- [3] “從杉木的栽植密度和繁殖方法來說明提高產量問題”（林業科學55—2）。
- [4] 造林技術參考資料第一輯。
- [5] 郝景盛 “怎樣提高木材生產。”
- [6] 蘇聯森林撫育採伐規程。
- [7] 中國森林採伐規程。
- [8] В. Г. 聶斯切夫 “Общее Лесоводство” 1954.
- [9] М. Е. 特卡ченко “Общее Лесоводство” 1955.
- [10] Г. Ф. 莫羅佐夫 “Уление олеся” 1947.
- [11] Н. Л. 喬治耶夫斯基 “Развитий Насаждений при рубих ухаща” сразвития Русского - составителей.
- [12] П. В. 沃羅波夫 “ошибки составителей” « Настасления по рубком Ухаща в равнинных лесах СССР » (Лесное Хозяйство 51—5)
- [13] Н. П. 喬治耶夫斯基 “Орубках ухаща по Методу П. В. 沃羅波夫” (Лесное Хозяйство 51—7)
- [14] К. итогам. совещания по рубкам Уходи за лесом (лесное хозяйство 53—2)

松苗立枯病的綜合性防治

森林保護研究室*

內 容

- 一、引言
- 二、立枯病菌的種類和生物學性狀
- 三、立枯病菌的寄生性
- 四、立枯病的防治研究
- 五、研究結論與討論
- 六、參考文獻

一、引 言

在1955年曾作過苗木病害調查工作，較清楚地瞭解到全國各地各個苗圃很嚴重地受着立枯病的威脅，造成育苗工作上及綠化任務上的極大障礙，尤其對於針葉樹苗的損害更為劇烈，因此本年展開了對松苗立枯病的綜合性防治研究，由於受條件的限制這個研究項目只是對油松和白皮松進行了試驗觀察，又考慮到在一年當中恐難得到正確的結論，預備在1957年繼續試驗以便求得更可靠的結果。

從許多苗圃和試驗材料觀察，松類幼苗栽培在過於潮濕的酸性土壤上立枯病的發生較多，又根據多數苗圃的栽培經驗，松苗播種在微酸性較乾燥的苗床上發育良好。因此在試驗的過程中要注意松苗與病原菌生活條件及互相關連問題，這是綜合性防治立枯病的主導因素。

本項試驗今年是在北京東北旺苗圃進行的，苗床是南北向高床，地勢較高不易在雨季發生澇災，係苗圃的多年育苗地，每年苗木均有或多或少的病害發生，土質係粘性土，pH值7.3，試驗佔地面積總計2364.5m²，試驗處理共分五個不同項目。

二、立枯病菌的種類和生物學性狀

自1955年起先後從受害油松、白皮松、馬尾松、杉木、雲杉、側柏等寄主組織內分離到多種的立枯病菌，但最主要的種類，經過鑑定及參考文獻上的記載有下列數種：

* 參加工作者：王增恩、郭秀珍、馮承珠、佟淑芬。

本文執筆者：王增恩。

1. *Fusarium Solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium Scirpi*, *Fusarium ovenaceum*.

2. *Pythium debaryanum*, *Pythium* SP.

3. *Rhizoctonia Solani*.

這類病菌由幼苗的根、莖、葉組織經過表面消毒分離培養後，在馬鈴薯——葡萄糖——洋菜培養基上，或麥芽糖——洋菜培養基上，都能生長極快，在溫度 25°C — 28°C 之間，經過一晝夜都能長出白色菌絲，且可形成真菌羣落，在培養基上形成的菌絲往往較在寄主組織內形成的菌絲體為粗大，內部充滿了原生質、油滴和其他物質，再過3—4日後這些病菌在培養基上除了 *Rhizoctonia Solani* 外，都能很快地有分生孢子出現。若取用新鮮的寄主組織經過表面消毒手續而培養在保濕器中置放於定溫箱內，保持 25°C — 28°C 的溫度，所發生的病菌羣落和分生孢子與培養基上完全一樣，惟菌絲體較為纖弱，孢子的形成亦較遲緩，如果在保濕器中降低溫度或濕度供應不夠就難形成大量菌絲和孢子，因此這類病菌的發育和繁殖，是需要高溫高濕的，另一方面也可證明是腐生性很強及專化性很弱的病菌，決定它們能侵害多種的植物。

立枯病菌對溫度及酸度的關係在培養基上測定的結果列入表1。

表 1.

菌 種	生長溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	最適溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	孢子形成溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	生長最適酸度 (pH)
<i>Fusarium Solani</i>	10° — 46°	25° — 30°	10° — 35°	6.0—7.0
<i>Pythium debaryanum</i>	5° — 41°	28° — 31°	20° — 26°	6.1
<i>Rhizoctonia Solani</i>	2° — 28°	20° — 28°		6.0—6.8

立枯病菌主要來源是土壤的內含，種子的攜帶是極小部分，這類真菌在土壤中生長的情形，則依照種類的不同而需要的溫度、濕度與酸度亦有所差異，因此立枯病菌不但種類繁多，而所需要的環境條件亦極複雜，所以截至目前為止，尚不能應用人力控制其全部環境因素，因而在防治上尚無良好措施。由試驗研究所得到的證明，*Fusarium Solani* 在土壤溫度 23° — 32°C 時利於侵染， 30°C 時發病最高， 28°C 以下時發病率逐漸下降，在 19°C 時只有極個別的幼苗被害；*Pythium debaryanum* 則有所不同，它在土溫 20° — 30°C 時，無論種子幼苗均易發病，但在 8° — 12°C 的土溫下亦常被害，且相當嚴重；*Rhizoctonia Solani* 對於溫度要求則又不同，在溫度 13° — 26°C 之間，被害百分數常達80%以上，但以 20° — 28°C 時，為害最猖獗，土溫高達 29°C 即不發病。

關於立枯病的發生與溫度的關係，它的要求不嚴，在普通的溫度情況下極易繁殖，且更便於侵染幼苗，濕度漸次增高，對於病菌更為有利，在濕氣飽和的狀態下，立枯病菌為

害率高達100%。过此以後，天久降雨則又降低了病菌的侵害能力，所以北京地區6月以後雨量的增多或减少是決定立枯病流行的預測，在1955年6月以後雨量較少，立枯病的蔓延並未減少，因此苗木受害極為嚴重，1956年6月以後，雨量增多，立枯病的危害提早停止。

總之：立枯病菌的為害率是与溫度、降雨量有密切關係，如能对每一地區的气候条件和降雨量根本瞭解再適当地選擇播种时期，以避免立枯病菌大量的侵害，是極必要的，今年的不同播种时期發病率比較試驗就充分地証明了這一點。如圖1所示。

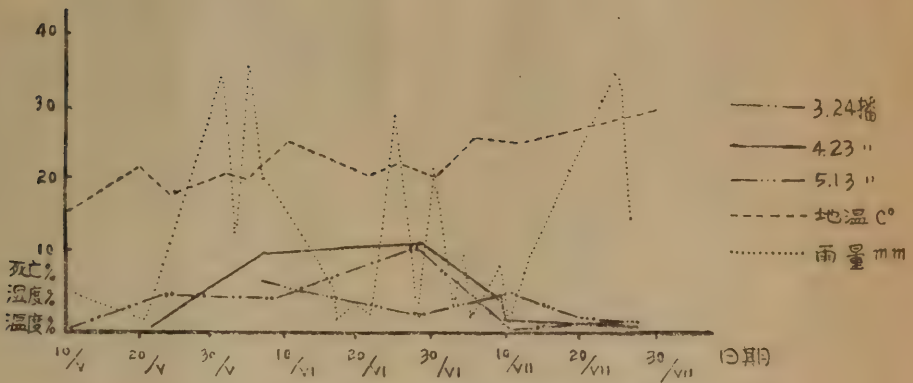


圖 1. 不同播种时期發病率比較圖

土壤中的微生物，或菌根對於立枯病菌有抗尅作用、和改变土壤物質成分，有利於幼苗生長以增強其抗病性能或控制立枯病菌的為害，今後要注意選擇土壤中有益的微生物羣落或留心菌根的共生作用是立枯病防治的關鍵問題。

今年在北京西郊瑞王坎苗圃發現了松苗与菌根的相互作用，特別引起我們的重視和兴趣。同样种子，同一时期播种的油松幼苗，因菌根的有無，而幼苗生長量有顯着的差別、凡油松播地前作为板栗者，幼苗生長健壯，色綠病害輕微，立枯病菌很难發生，並每於雨天之後有大量的灰白色菌絲羣落形成。这確定係根生菌無疑，为了進一步了解油松苗菌根的形成情形，我們分別採取油松一年生幼苗样本進行分析統計，其統計數字，如表2.3載列，（圖2）

1955年出品一二生油松

前作：松林

前作：太平花

採集日期：56.8.13.

地点：瑞王抄集

圖 2. 松苗与菌根的共生作用比較圖

三、立枯病菌的寄生性

立枯病菌因侵染幼苗的部位和时期不同，而演繹出來的病狀也有很大變化，因此觀察病狀的不同而命名出各種相異的名稱如猝倒病、腰折病、倒伏病和青腐病等，立枯病菌係半寄生性的真菌類，一般是腐生性極強，在自然界分佈極廣，土壤中到處有其蹤跡，但以有機質含量多的微酸性土壤為最多。當土壤沒有幼苗或播種的種子存在時多營腐生生活。一旦遇着萌發的種子或幼苗，則侵入寄主的幼嫩組織而營寄生生活，這類病

表 2. 1956年前作板栗播种一年生油松苗生長情况表

項 目	地 上 部 分				地 下 部 分			幼苗菌根性
	苗 高 (cm)	地際直徑 (cm)	針 葉 長 (cm)	葉 色	主 根 長 (cm)	側 根 數 (根)	根 幅 (cm)	根上以二义狀的 菌根計算(个数)
最 大	19.5	0.40	10.5	深	38.0	24.0		812
最 小	8.0	0.10	2.0	綠	7.5	6.0		5
平 均	13.5	0.24	4.6	色	26.6	13.7		148.8

表 3. 1956年前作太平花播种一年生油松幼苗生長情况表

項 目	地 上 部 分				地 下 部 分			幼苗菌根性
	苗 高 (cm)	地際直徑 (cm)	針 葉 長 (cm)	葉 色	主 根 長 (cm)	側 根 數 (根数)	根 幅 (cm)	根上以二义狀的 菌根計算(个数)
最 大	8.2	0.29	4.8	紫	30.0	22.0	11.5	稀 有
最 小	4.2	0.13	2.0	青	7.1	8.0	1.9	稀 有
平 均	6.0	0.19	3.3	色	17.06	15.2	5.6	稀 有

菌在土壤內以 5 厘米以上的表土層含量为最廣，系多主寄生菌，能侵害各种苗木及作物，如松苗、楊苗、榆苗、洋槐、銀杏、杜仲、桉樹、油桐、柑桔、棉花、甜菜、西瓜、豌豆等。

立枯病的侵害时期在華北一帶以 5 月为剧烈，6 月多雨則病势降低，反之可能繼續侵害，一般土壤溫度在 23° — 30° C 之間適於病菌的生活，此时若有初出土幼苗，即行感染發病。在幼苗的發育过程中來看，凡是初出土10—20日的，幼苗受害最为剧烈，自此以後幼苗生長壯大組織木質化後，則抗病力顯然增強，而病原菌侵染机会則較少，有时因表土溫度过高，不適於立枯病菌生活需要，这时病菌往往轉移到 5 厘米以下的深土層侵害幼苗嫩根部而發生根腐型的立枯病，所以根腐型立枯病都是發生在苗木生長的後期。

總之：立枯病菌的侵染，一方面必須有一定的环境条件方能大量傳佈与繁殖，另一方面初萌發出的幼苗嫩根嫩莖，乃是寄主抵抗力最薄弱的部位，易於受病菌侵入，就成为病菌侵染的途徑，根据立枯病菌發生情况的分析，認識到立枯病菌是多种的弱性寄生菌，它的寄生性与寄主，生長状态及环境条件有密切的關联，這一點能得到正確的認識，在对它的綜合性防治的实践上有很大的意义。

四、立枯病的防治研究

(一) 不同播種時期發病率比較試驗:

立枯病的病原菌種類不同，其生活方式各異，但大部分係弱性寄生菌，其侵害幼苗需具備一定的環境條件，即溫度與濕度的適宜以及抵抗力較弱的幼苗寄主，則易於侵害而生出病害來，所以在防治中給予幼苗生長發育的有利條件，使之生長健壯，另一方面給予病菌以不利因素阻止其繁殖感染因此採用不同播種時期進行針葉樹苗播種，從中求得適當播種，有利於幼苗生長，從而阻止立枯病的發生。

播種的種子係油松及白皮松、播種的時期自3月24日起每隔10天播種一次直至5月13日（白皮松5月18日），共計播種六次田間佈置分作甲乙兩區，甲區就普通圃地進行播種、乙區為去年發病最嚴重地區兩處作比較觀察，藉以說明連作及輪作的優勢。苗床採用高床、每床面積2m²（長2m寬1m），每床播種量為一千粒，先於每床的床面上開溝10條，每條溝相距20厘米溝深5厘米將種子條播其中，灌水覆砂，最後將床面耙平，加以鎮壓。

油松及白皮松種子均用清水浸種，2小時，除每次設有對照外，均用0.1%昇汞水消毒15分鐘，再用清水沖洗之，第一次與第二次播種後因當時地溫低，加以浸種時間又短、所以經過很長時期方始出苗、此後出苗日期漸次縮短、不超過半月時間即可出齊，這個試驗甲乙兩區共有苗床168床，佔地面積962m²，自出苗期起即進行調查，每隔10天調查一次，第一次調查5月9日，末一次為10月19日，共計調查12次，這個試驗結果，如表4.5所列：

表 4. 1956年油松不同播種時期發病狀況統計表（甲區）

播種日期	發芽率與出苗率			地中死亡%	生長量		幼苗百分數	其他死亡百分數	秋後餘數	
	發芽率	出苗平均總數	%		苗高	側根數			平均數	%
3.24	63	477.5	47.7	26.7			19.8	1.33	374.7	78.6
4.3	63	425	42.5	30.2			25.6	1.34	309.3	73
4.13	63	458	45.8	27.5			36	1.16	297.8	62.8
4.23	63	313	31.3	43.3			43.72	1.38	171.3	54.8
5.3	63	613.2	64.3	22.5			32.02	3.48	414.8	64.5
5.13	63	425	42.5	36.3			25.7	1.34	309.3	73

表 5. 1956年油松不同播种时期發病情况統計表 (乙区)

播种日期	發芽率与出苗率			地中死亡 %	生長量		幼苗受病百分比數	其他死亡百分數	秋後餘苗數	
	發芽率	出苗平均總數	%		苗高	側根數			平均數	%
3.29	63	333	35.7	48.7	5.3	11.6	48	5.2	66.3	46.8
4.8	63	263	26.3	53.5	5.4	11.3	59.2	5.6	92.7	35.2
4.18	63	125.5	12.5	63.8			70	5.0	31.2	25
4.28	63	197	19.7	57.7	6.1	12.5	79.5	0.7	39	19.8
5.8	63	370.6	37	46	7.5	20.4	73.7	0.7	95.3	25.6
5.18	63	395.2	39	44.7	6.9	17.4	24.4	2.5	291.2	73.1

由表4表5的記載观察,在北京地區播种油松或白松皮,以3月下旬至四月上旬或5月上旬以後播种較為適宜,立枯病的侵害較少,而秋後餘苗百分數較多在4月中旬或4月下旬播种者,立枯病的發生最为嚴重,不論地中或幼苗出土後死亡率顯然增強高達43—79%,推究这种原因当然与溫度和濕度有極大關係,在3月下旬北京外界气候溫度尚低,且很乾燥此时土壤平均溫度常在 10°C 以下,不適於立枯病菌生活,故土壤中的种子和出土的幼苗受侵机会較少出土總數和秋後餘苗數均多而5月中旬的土壤溫度由表2的曲綫观察是適合於立枯病菌侵害条件,但在这时初播的种子又避免了立枯病菌侵害的机会,所以幼苗被害率又行降低如圖3曲綫所示。

因此在試驗中得到在北京地區春季播种油松与白皮松时,以3月下旬低溫下早播或5月中旬高溫下遲播具都有利,可以避免或减少立枯病菌的侵害。我們預計在1957年再重複一次,設得到相同的結果就可能確定了北京地區油松或白皮松的有利春播时期。此外由於試驗中確知,立枯病菌的傳佈种子携帶關係不大。

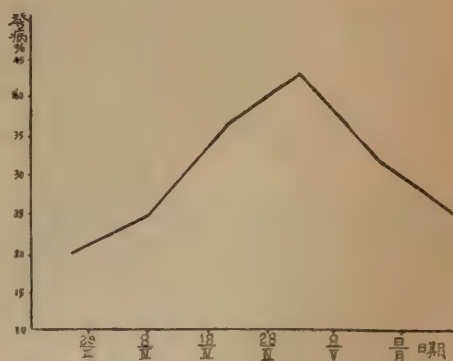


圖 3. 不同播种期發病情况

(二) 土壤消毒田間播種試驗:

立枯病菌是廣泛的在苗圃的土壤內生活着,这些病菌的特性多係半寄生性菌類、它們在土壤中营腐生生活,多以死亡的有机物遗体作为营养当环境適宜时就侵害播种在土壤中的松類种子和幼苗,有时在播种前就感染了这些真菌,不过在針葉樹的种子,這類

病菌由种子携带是較少的，因此在立枯病的防治方法中，須着重於土壤的化学消毒研究。

当进行土壤化学处理时，要注意药剂的选择，有些药剂利用消毒後对立枯病菌的菌絲和孢子可以完全殺死，但在土壤中除去有害的真菌外，尚存在很多有益的微生物，这些微生物是有利於土壤的結構的，因此完全的土壤滅菌是有害的。当行土壤化学消毒时，应力求殺滅局部病菌，尽可能殺法保存有益的土壤微生物，虽然不可能找出一种或數种万全的药剂进行土壤消毒，但我們的这项試驗目的，就想实现上述的要求，以保育幼苗撫育的成功。

土壤消毒所使用的化学药剂及濃度如下面所列：

(1) 福尔馬林	1%	每平方米用藥量	100CC
	2%	每平方米用藥量	200CC
	3%	每平方米用藥量	300CC
(2) 硫酸亞鉄	1% + 昇汞0.1%	每平方米用藥量	100g + 10g
	2% + 昇汞0.1%	"	200g + 10g
	3% + 昇汞0.1%	"	300g + 10g
(3) 生石灰	2%	"	200g
	3%	"	300g
	4%	"	400g
(4) 漂白粉	0.5%	"	50g
	1%	"	100g
	1.5%	"	150g
(5) 抗生素土	(試探性作)	每平方米用菌土量	750g

播种的种子为油松，於播种前浸种2小时，再用0.1%昇汞溶液消毒，15分鐘，在4月17—19日播种於已消毒的苗床上。我們採用的苗床係高床南北向，因去年这块土地栽培的不是松苗，所以在土壤內於消毒前进行了接种的手續，每个苗床面積仍为2.4m²，在苗床上先開溝10条，溝深5厘米溝距20厘米，每溝条播种子100粒，蓋砂壤土鎮压，本項試驗每种处理只重复一次，共90床，佔地面積，481m²。

幼苗於5月17日開始萌發，在幼苗出土後即进行第一次調查，以後每隔10天进行一次調查，總計調查結果如表6所列：

表 6. 土壤消毒對於松苗生長狀況調查表

消毒劑	用藥量	重 複	出 苗	病死幼苗數		其 他	穫後餘苗數		備 註
	(lm^2)	次 數	總 數	莖腐%	%	死 亡	餘苗數	%	
福尔馬林	100cc	6	720	5.15	0.42	4.26	627	87	
	200cc	6	624	13.8	1.44	4.9	409	65.5	
	300cc	6	371	32.6	—	5.9	229	62	
漂 白 粉	50g	6	574	30.2	0.88	8.2	450	62.6	
	100g	6	500	11.4	28	4.0	255	51	
	150g	6	549	16	0.84	16.9	308	63.4	
硫酸亞鐵 加昇汞0.1%	100g	6	808	4	0.77	7.4	691	85.5	
	200g	6	823	462	0.24	7.0	696	84.5	
	300g	6	798	2.76	2.38	4.6	697	83.5	
石 灰 乳	200g	6	769	6.5	0.52	4.17	648	84.5	
	300g	6	520	17.3	2.0	2.7	384	74	
	400g	6	674	9.5	1.18	7.0	562	83.5	
菌 根 土		6	775	2.84	2.96	5.3	601	77.5	試用性質
对 照		6	714	10.8	0.98	1.86	538	75.5	

由表 6 所列，硫酸亞鐵加 0.1 % 昇汞進行土壤消毒，幼苗的出苗總數和秋後餘苗數均超過對照許多，而受立枯病菌的侵害顯然降低、石灰乳消毒每 m^2 用藥量 200 克也得到較好結果惟福尔馬林消毒效果最劣，用藥越大所表現的愈坏，幼苗死亡率愈高，秋後餘苗數愈少，研究其原因，大約不外下列幾種關係。

(1) 福尔馬林用藥量過濃，對於種子發芽有了妨碍，所以藥量用的愈濃出苗總數愈低，一部分種子受到藥害死亡。

(2) 福尔馬林消毒藥效顯著，施用藥劑後不但將土壤中立枯病菌殺死，即土壤中其他有益微生物，亦因用藥濃度過高全部消滅，這樣對於幼苗健康生長致以不利的影響，在幼苗生長過程中一有外來立枯病菌侵入，則肆無忌憚加速蔓延，因此土壤消毒能選擇局部殺菌才是良好藥劑。



圖 4. 福尔馬林 (m^2 藥量 300cc) 消毒後對油松生長狀況



圖 5. 硫酸亞鐵加昇汞消毒後對油松生長狀況

總之在此次試驗中，求得了硫酸亞鐵加微量昇汞：和石灰乳劑的应用，有突出的效

果，不但殺菌力強，而對幼苗健康生長起一定的營養作用，成長的幼苗發育粗狀色澤正常，秋後除苗百分數高達出苗總數的84—85.5%，因此我們初步肯定在北京郊區，凡中性或稍酸性偏粘壤土應用該兩種藥劑進行土壤消毒，有很大的效果，況硫酸亞鐵價格低廉，國產普遍；昇汞雖較昂貴，但用量極微，所以這些藥劑有試用的價值。

(三) 藥劑防治田間試驗：

在立枯病的防治方法上除去育苗技術的提高和生物性狀的應用外，化學的防治亦是極重要的措施，今年在北京西郊東北旺苗圃進行了松苗藥劑防治，田間試驗，這個項目的試驗方法共分為二部分。一部為藥劑預防就是在病害未發生前利用化學藥劑，作預防上的措施，以觀察幼苗在生長過程中受病菌為害的抑制效果怎樣；另一部試驗為藥劑治療，就是利用各種不同的化學藥劑於幼苗發病後進行撒佈或噴灑，最終也是觀察藥劑的效果，及殺菌能力，同時相互對比預防和治療的效能和弊害的差異性。

1. 藥劑試驗 本項試驗共分6個不同處理，每種處理重複四次，共計24床苗床面積為2m²，佔地面積144m²，各種處理及所用的藥劑隨同種子播種時一起施入地中，從播種之日起每隔14天再應用同種的藥劑噴射或灑注之，自5月22日播種，6月5日開始噴灑第一次藥劑，6月20日進行第一次調查，俟後每噴灑一次藥劑後五天即進行第一次調查，共噴灑藥劑七次，調查8次，總計結果如表7所列。

表 7. 藥劑預防試驗田間記載表

播種：油松	播種日期 5月22日	出苗日期 6月5日	PH 值 7.3		秋後餘苗數			
藥 劑 處 理	用 藥 量 (藥劑噴灑)	出苗總數	幼苗死亡%		幼苗生長量		總 數	%
			病死	其他	苗高	根數		
高錳酸鉀3%	高錳酸鉀0.2—0.5%	689.5	16.0	31.0	6.8	14.2	368.2	53
硫酸亞鐵2%	硫酸亞鐵 1—3%	644.7	18.8	33.2	6.6	14.7	325.8	50
硫酸銅2%	銅 合 劑 2—5%	573.7	46.1	22.6	6.4	11.4	182.7	32
賽力散粉劑	雷酸1%；波爾多液0.8—1%	695.5	10.8	31.0	6.2	13.0	410.5	59
石 灰 乳 1%	石 灰 乳 2—5%	751	11.3	8.2	6.5	17.5	614.7	80.5
	硫 酸 1%	720	20.5	50.0	6.5	17.5	207.7	29.8
對 照		716.2	21.0	28.0	6.2	14.0	369.3	51.6

由表7記載觀察應用石灰乳或賽力散粉劑進行種子處理對於種子發芽率毫無減低作用，所以採用5%石灰乳劑浸種或賽力散粉劑，(種子1公升比藥劑2克)拌種是種子消毒的良好藥劑，且在幼苗生長發育過程中結合多次的調查統計証明，以賽力散拌種繼以波

尔多液0.8—1.0%及醋酸1%噴澆,或石灰乳浸种繼以石灰乳2—5%灌澆所得到的結果最佳,均能阻止立枯病的侵害,使幼苗被害率降低,因之秋後餘苗數最多。从此也可得出这样一个結論,說明粉剂拌种不但能將种子,外表附着的病菌殺死且因药剂随同种子一起播种到土壤後可能在土壤中短时期形成隔离層不使立枯病菌由土壤侵染,这样以來粉剂拌种有特殊的持久性,且药力失效时地上噴澆药液力量又復啣接、所以这个药剂处理得到較可靠的效果。次則为,石灰乳剂浸种及灌注,在这項試驗中以5%石灰乳剂拌种同子播种,繼以石灰乳剂灌注秋季餘苗總數614.7株,餘苗百分數为80.5%这种原因有深入研究的必要。

3. 藥剂防治試驗 本項試驗因播种时期的推遲,油松种子选用的陈旧,影响了發芽的整齐和發芽率的降低,幼苗出土又極纖弱,經過噴射药剂处理後,更顯現萎衰状态,虽按期進行調查,难得出可靠結果,所以这部材料不作報導。

(四) 沙床播种預防病害觀察試驗:

立枯病的病原菌全系半寄生性的真菌,它們在土壤中营腐生生活,以已死的有机物遺体,为养料,当环境適宜时就侵入播种在土壤中的种子和幼苗而为寄生、又以立枯病菌於幼苗出土的时期,因土壤溫度的適宜多在表土層活動。所以我們針对这些因素利用沙床播种給於病菌,以不利的环境条件,以阻止其發生。沙土中的有机質含量極少,且蓄水能力極弱經常保持乾燥,这对立枯病菌的营养,和生活諸多不利的,或能抑制其發生。

这項試驗在田間佈置上:与上面試驗相同,共分6个不同处理,每处理重复2—3次合計16苗床所用的沙子系河砂,內含有机質極少,每个处理,除对照是普通播种外,都加入等量病土,至於垫沙或不垫沙,以及垫沙的厚薄均不相同,5月11日分別播种油松种子(消毒後)5月22日出苗,5月28日進行第一次調查,俟後每隔10天調查一次,最後統計調查結果如表8所列。

由表8統計的數字可以看出,这項試驗所得到的結果,正与我們要求相反,凡是沙土鋪垫的苗床,出土幼苗都呈現了纖細黃弱,降低本身抗病力,所以病害發生特別嚴重。幼苗成活率降低,反之在普通苗床或加病土的苗床播种,餘苗百分數較為提高。我們對於这項試驗,所得到的反結果是这样看法,沙土的条件固然对立枯病菌的生活有不利的影響,同时對於松苗的生長,同样陷入絕境,且沙土中其他有益微生物的存在,亦極微量。一方面對於幼苗生長不利,另一方面對於立枯病菌的控制作用失去效能,在这种情况下,外界一有立枯病菌侵入,即無法阻止,况沙土的下層有接种的病土,遮蔭的

表 8. 沙床播种預防病害觀察幼苗生長記載表

处 理	重複 次數	出苗總數	幼苗生長量		受 病 率 %	其 他 死 亡	秋 季 留 苗 數	
			苗 高	根 系 長			總 數	%
鋪沙 6 cm	3	602.3	7.7	19.3	34	3	380.7	63
鋪沙 8 cm	3	602.7	7.2	17.6	43.4	5.6	296	49
鋪沙 1 cm	3	619.3	6.6	16.5	34.9	11.1	336.	54
加病土覆蓋沙	2	715.6	8.2	21.1	29.4	6.57	461.3	64
加病土不覆蓋沙	2	744.5	5.9	12.2	17.8	7.2	55.5	75
普通播种	2	748.0	6.2	19.6	2.7	5.3	691	92

華蘆是苗圃的旧物，这些因素是立枯病侵入的來源，更因此使我們深信，要立枯病的防治得到成效，首先着重於土壤微生物的研究及抗尅菌的利用。

(五) 幼苗消毒田間栽培試驗:

这个試驗項目的研究是针对去年苗圃病害調查时，發現了各个苗圃存在着、關於松類立枯病的处理及化学葯剂实施防治时的使用量等問題。北京各苗圃對於培育的，2—3年生油松苗，每屆出圃年齡，往往因長期受到病害侵染，祇選擇少量健康苗株出圃，大部病苗都被遺棄，或是幼苗長期感染病害，应用化学葯剂噴射，因掌握不好濃度，少有得到預期功效的。为了挽救育苗上的損失，或正確掌握葯剂实施的有效濃度，在一九五六年於北京东北旺苗圃曾進行了这项試驗。

在試驗中的田間佈置与上面試驗相同，採用3—4种葯剂，以每种葯剂不同濃度和時間分別处理之，每种葯剂重复一次，和同对照共計96床，佔地面積505.25m²，關於葯剂種類，濃度及時間如表9所列。

由表9記載中可以看到：在松類二年生以上幼苗，若進行消毒或大田葯剂防治时，在表中所应用的葯剂，除硫酸銅外均可採用，不过当進行育苗消毒时，对葯剂濃度及消毒時間，务須十分注意，不可任意增減，方不致發生葯害現象。若在苗圃進行葯剂防治时，按照病情輕重採用試驗中所開列的濃度於每一种葯剂噴射後，务於10—20分种內用清水沖洗一次則絕無葯害現象。

在这項試驗中，最主要的缺點就是各种葯剂的殺菌能力未能明顯的表達出來，甚而病苗經過各种葯剂处理後在其時期的生長过程中，与对照相比較不能說明殺菌的效率問題，这就是在最後一次秋季餘苗調查中，各种葯剂处理反不如对照苗數為多，当然与試驗開始时病株的選擇有了極重大的關係。

表 9. 油松二年生受病苗藥剂处理田間移植观察表:

处 理	濃度和時間		重 複	移植幼苗數	最高死亡數	平均死亡數	秋 後 平均餘苗數
	濃 度	時 間					
硫 酸 亞	1 %	10	2	130	28	25	10.5
	2	10	2	130	41	34	96
	3	10	2	130	03	37.5	92.5
	1	20	2	130	75	46.5	83.5
	2	20	2	130	64	57.5	72.5
	3	20	2	130	56	55.1	74.5
鉄	1	30	2	130	44	41	89
	2	30	2	130	64	45.5	84.5
	3	30	2	130	85	81.5	48.5
硫 酸 銅	0.5	10	2	130	101	96.5	33.5
	1.0	10	2	130	130	121.5	8.5
	2.0	10	2	130	130	130	0
	0.5	20	2	130	130	128	2
	1.0	20	2	130	130	129	1
	2.0	20	2	130	130	128	2
	0.5	30	2	130	130	130	0
	1.0	30	2	130	130	130	0
	2.0	30	2	130	130	130	0
昇 水 水	0.1	10	2	130	—	67	63
	0.5	10	2	130	—	76	54
	1.0	10	2	130	—	123	6
	0.1	20	2	130	—	121	9
	0.5	20	2	130	—	127	3
	1.0	20	2	130	—	128	2
	0.1	30	2	130	—	129	1
	0.5	30	2	130	—	130	0
	1.0	30	2	130	—	130	0
福 尔 馬 林	0.25	10	2	130	38	30.5	99.5
	0.5	10	2	130	111	93.5	34.5
	1.0	10	2	130	107	106	24
	2.25	20	2	130	89	60	70
	0.5	20	2	130	123	106	24
	1.0	20	2	130	123	119.6	10.5
	0.25	30	2	130	89	78.5	50.5
	0.5	30	2	130	127	125	5
	1.0	30	2	130	130	130	0
清 水		60	6	130	32	23.4	106.6
		120	6	130	42	24	106
		180	6	130	75	29	101

五、研究結論与討論

根据兩年來的工作，我們認為北京地區松苗立枯病的病原菌，系由數种真菌類中的 *Rhizoctonia*, *Pythium* 和 *Fusarium* 寄生所致，它們是多寄生性弱寄生菌類，其寄生性与环境因素有密切的關係，就中以土壤溫濕度的影响最大，据：Young (VII) 和 Togashi (K) 的試驗，測定棉花枯萎病和豌豆立枯病的 *Fusarium* SP. 侵染後和發病最重的溫度是30°—33°C；Massey (R.E.) 測定棉花枯萎病受 *Rhizoctonia Solani* 侵害最適的溫度18°—20°C，鄧叔羣氏

的測定最適的溫度 $20^{\circ}-28^{\circ}\text{C}$ ，Hemmi(T)測定因植水芹枯萎病受*Pythium debaryanum*侵害最適溫度 $20^{\circ}-30^{\circ}\text{C}$ ，這些學者的試驗與我們所做的松苗立枯病菌室內溫度測定有相近似的結果。立枯病菌對於土壤溫度的要求意見很不一致，據Park(M)研究棉花立枯病濕潤的土壤中，而相對濕度增高時，幼苗被害率加大，相對濕度為100%，被害幼苗100%，超過飽和限度，天久降雨則又不利於立枯病菌生活，因而感病能力降低。

立枯病菌的種類既多，對於土壤溫度pH值的關係又極不一律，这样就增加了在防治上的困難，因此應用苗圃栽培技術的防治，是最為重要的，最好依照地區的不同，找出立枯病害的主導病原菌種，再研究其生物性狀以便進行技術防治措施，易於收到事半功倍的效果。今年在不同播種時期的試驗中，證明控制溫度和濕度是防治松苗立枯病極端重要的問題。其次是生物防治的研究，在今年的土壤消毒和沙床播種試驗項目充分的證明這一點，土壤消毒試驗中而殺菌能力最徹底最有效的達到土壤全部滅菌果實的藥劑，所得到的最終試驗成果反為不佳，这就證明完全的土壤滅菌藥劑是有害的，當行土壤化學消毒時應力求殺滅局部病菌尽可能設法保存有益土壤微生物。試驗中採用的硫酸亞鐵加微量昇汞和石灰乳，是很有希望的土壤滅菌藥劑，達到了土壤局部消毒的可能性，在北京地區土壤pH值在7°以上可以試用，沙床播種試驗中也證明了破質土壤對有機質的含量及土壤微生物的作用問題，由於有機質的含量少，土壤微生物活動減弱了，有益於松苗利用的原素缺乏起來，幼苗生長趨於衰弱，此際如有外來的病菌侵入就無抑制能力，这就是在試驗中造成反結果的主要原因。所以今後對於立枯病的所究，生物防治要列在首要地位。

今後應用化學藥劑來防治松苗立枯病的危害，仍有必要，在今年藥劑試驗證明利用賽力散或石灰乳拌種、繼則以波尔多液或石灰乳灌注，收到良好的成績，可在北京地區試驗推行。

參 考 文 獻

- [1] 方中達1956銀杏葉病的防治試驗 植物病理學報 第二卷第一期。
- [2] 尹華松1955棉苗病害防治試驗 植物病理學報 (1) P.115—126。
- [3] 尹華松1952松類幼苗立枯病的防治研究 農業學報 第一卷4期。
- [4] 鄧叔羣1953棉作病葉之生長與環境之關係 National Institute of Zoology and Botany P63—78。
- [5] A. M. 安古李諾夫1951森林苗圃的土壤化學消毒植物生理學學報 第三卷第1期。
- [6] H. H. 朱拉夫列夫1953真菌性幼苗猝倒病的預防及其防治 植物病理學學報 第二卷第一期。
- [7] Togashi (K) 1952 Cardinal temperature of *Pythium* in Culture. R. A. M.
- [8] Massey (K.E.) 1928 Work of the Section of Plant Physiology and Pathology R. A. M.
- [9] Hemmi (T) 1923 on the relation of temperature to the development of Garden-Cress Seeding by *Pythium debaryanum* and *Rhizogonia Vagum*. R. A. M.
- [10] Young (VH) 1929 Cotton Wilt Studies R. A. M.
- [11] Park (M) 1925 Notes on Some Physiological Conditions affecting the Pseudotism of *Rhizogonia Solani* Kuhn R. A.
- [12] Westcott (C) 1950 Plantdisease Handbook

1956年台風對樹木損害情況的調查

森林地理研究室*

1956年的夏天,八月二日早晨台风中心在浙江象山港登陸,然後向西偏北方向挺進,一直到四日上午八時,才在河南鄭州附近消失,最大的風力已經超過了十二級(表1)。由於風勢猛烈,摧毀力很大,上海八月一日夜里就被風刮倒和吹歪的樹木達33000株。

表1、各地台風及台風時降雨記錄表

地 點	調查單位	台 風 日 期	風 速	雨 時	雨 量
江苏 南京	華東農科所	8月1—3日	26米/秒(東北)	52小時42分	78.5毫米
江苏 苏北	淮 海 農 坊	8月1—3日	32米/秒	9小時23分	18.3毫米
江苏 無錫	無錫縣林業科	8月1—3日	25—28米/秒	6小時	87毫米
河南 開封	河南農學院	8月2—3日	18.5米/秒	7月30—8月4日	401毫米
河南 鄭州	鄭州市林坊	8月3—4日	17米/秒(北風)	7小時	101.6毫米

本所為明瞭各樹種抗風力的強弱,以供各地區造林上的參考,特於1956年8月先後函請江苏、浙江、安徽、河南各省的有關部門,對台風過後樹木受害的情況進行調查,承各地區將所得材料陸續報所,現根據已有材料將受害情況,分成四類:第一類是連根拔起,第二類是傾倒的,第三類是傾斜的,第四類是主幹和主枝折斷的(表2)。但是由於很多地區填報不全,且標準亦不一致,因此很難使以上的分類標準完全確切。

表2、受害程度不同的樹種統計表:

受害程度	樹 種
根連拔起	雪松、側柏、馬尾松、梧桐、法國梧桐、樺樹、加拿大白楊、洋槐、桃、蘋果、長山核桃、楓香、烏桕、白榆、黃連木、朴樹。
傾 倒	檜柏、法國梧桐、樺樹、青桐、垂柳、白楊、花紅、楓楊、楝樹、板栗、泡桐。
傾 斜	雪松、檜柏、龍柏、白楊、法國梧桐、垂柳、蘋果、梨、桃、核桃、榆、合歡、楓香、洋槐、紫薇、綉球、杏樹。
主幹或主枝折斷	白楊、洋槐、白榆、銀杏、榔榆、桃、蘋果、核桃、法國梧桐、楓楊、槐樹、廣玉蘭。

* 註: 本文係徐家鐸同志整理。

根据各地寄來調查材料,可以看出由於樹齡、樹高、立地狀況(包括土壤、排水,)及造林方法等因素的不同,对任何樹种难作單純的判断。这次調查系採用通訊方式,所以記載標準不一致,因此很难進行詳細的分析研究,現在根据來信及調查材料初步歸納如下:

一、就樹种而論

1.从材料上可以看出受害最多的是法國梧桐、白楊及梧桐等,这是由於前二樹种多採用插条繁殖法,故無强大根系,經過移植後,根部又受到損伤;而且法國梧桐被作为行道樹,採用傘狀整枝法所以造成龐大樹冠,梧桐本身亦有較大的樹冠,故此二种易为風倒。

2.闊葉樹中淺根性樹种:如泡桐、洋槐、柳樹、白楊、楝樹、楓楊等易被風吹倒,而深根樹种板栗、核桃、櫟樹及殼斗科樹种等,由於具有强大根系,故被害較少。

3.針葉樹中馬尾松、園柏等較為耐風,而側柏、龍柏次之,雪松最易風倒(可能还与樹冠較大有關)。

4.淮海农場來信称:这次調查發現抗風力最好的有大葉黃楊、黑松、木槿、海桐、檉柳、無花果、紫薇、紫荊等,最弱的有蘋果、梨、垂柳、杏、美國白楊等樹种。

5.河南农学院凌緒柏同志來信称:檜柏是很好的抗風耐水樹种,較弱的是梧桐,在同一地點檜柏与梧桐混株混栽,前者完全無恙後者幾乎全部死亡。

6.木質脆弱易受風折的樹种有白楊、洋槐、梧桐、楓楊、馬尾松、桃、蘋果等。根据材料並參照其他資料,把各樹种耐風性試列如表3。

表 3、各樹种的耐風程度

耐風性程度	樹 种
耐風性較強	馬尾松、檜柏、櫟樹、核桃、白松、朴樹、烏桕、板栗、槐樹。
耐風性一般	側柏、龍柏、楓楊、榔榆、桃、梨、花紅、杏、櫻桃、銀杏、合歡、紫薇、繡球、廣玉蘭。
耐風性較弱	梧桐、法國梧桐、白楊、垂柳、洋槐、蘋果、苦楝、泡桐、雪松。

二、就造林方法方式而論:

1.从材料上可以看出受害最重的是散生樹木,孤立木次之,而林木最少(表4),尤其是密植的防護林受害最輕,例如淮海农場的材料中防護林中的密生林木,除迎風林緣木的枝葉磨擦受傷而引起落葉枯損外,沒有發現倒伏或主幹折斷的現象。孤立木从它所处的环境和樹冠發育龐大这方面來看,是容易受風害的。但是由於孤立木自小处在受風的环境,在長期生長过程中,促使樹木的重心移向下面部分,因而使樹幹加粗、尖削度

大、側根發達，甚至樹形改变等以適應其环境，因而又比較耐風。散生樹木包括村前宅旁稀疏栽植的樹木，庭園稀植的觀賞樹以及疏植的果樹林、行道樹等，它們既不像林木那樣緊密依靠，互相遮蔽，也不完全有孤立木那樣適應受風环境的能力，因此受風害較多（表4）。另方面从材料上看出，所調查的散生木一般樹齡較小，這也是受害嚴重的原因之一。

表4、 林木疏密不同受風害情况表：

損 害 類 別	散 生 樹 木 (包括行道樹、疏生果林)	孤 立 木	林 木
1. 連根拔起	74 %	22 %	4 %
2. 傾倒的	50.5%	37.5%	12 %
3. 歪斜的	75 %	22 %	3 %
4. 主幹或主柱折斷	57 %	29 %	14 %

總之適當的密植造林，除了可以提前使林木郁閉、提高木材質量和保持水土外。对减少風害这方面來說亦有顯著的效果。

2. 一般用插条育苗或插幹造林難發育成強大的根系，从这次受害最多的法國梧桐和白楊等可以看出，而法國梧桐及白楊播种繁殖，皆有較深的根系可以耐風。

三、就立地条件而論：

1. 樹木栽植在迎風平地、坡地、山脊、或風口地，則易被風倒；在土壤鬆軟淺薄的地方，亦易風倒。

2. 積水或排水不良的地方樹木易風倒，例如河南农学院凌緒柏同志來信称：“側柏在積水地易風倒，坎地（不積水）全無倒者，榆樹在河边受水淹者風倒很多，这与不同土壤水分影响根系基層有關。臭椿不易風倒，但不耐水淹。”

四、其他方面：

在台风过境时經常出現豪雨（从表1可以看出），台风期間和台风前後短時間內有大量降雨，形成水淹，这就助長了風力摧毀樹木的程度，所以在排水不良或來不及排水而受淹地區表現得更為突出。

以上綜合的这一些片段資料，僅供各地参考。但由於調查材料不足，代表性当然也不够，所以希望各受災地區农林業工作同志加以補充和批評。

中科院植物所图书馆



S0021798

68.6083
335

昆

1477683

68.6083

第

1477683

68.6083

335

林业部林业科学研究所

研究报告 1956

62.15 同多依(转地园)

昆

书 号 68.6083/335

登记号 1477683

附 言

本研究报告係内部刊物，对机关学校等有关单位，作为交换和赠送。若有个别同志需要时，請直接致函：北京万寿山“林業部林業科学研究所編委会”。書款收到後（五元以下可用郵票代），郵費免收，即行寄上。（郵匯時請註明「北京万寿山郵局」）

林業部林業科学研究所書刊廣告

——林 業 科 學——

1955年第2期目錄

北方岩石山地劃分農林牧區的意見
山西省北部落葉松林天然更新之觀察
1954年長江流域洪水後樹木耐水力強弱調查
長江護堤防浪林營造概述
从杉木栽植的疏密度和繁殖方法來說明提高產量問題
關於李森科“橡樹簇式播種法”問題的討論和意見
南疆銀白楊的生長及利用
喬灌木生物習性調查法之商榷
羣眾造林經驗總結調查方法
示踪原子在林業研究中之應用
成材高溫快速干燥之應用

1956年第2期目錄——黃河中游綠化專号

山西省西部林業區劃
黃河中游土壤侵蝕區域森林改良土地措施
山西陽高大泉山水土保持造林經驗總結
山西省的森林
晉西主要喬灌木樹種的分布習性和栽植經驗
喬灌木樹種根系的研究
晉西木本植物采集記要

——附 啓——

已出版各期的“林業科学”雜誌，庫存本已陸續售出，現存的僅有以上兩種，數量不多，售完為止。（訂價6角）今後出版的將不再存書，請讀者按時到郵局預訂。

——研 究 報 告——

1953年森工部分目錄

東北三種樺木物理力學性質試驗初步報告
東北二種楊木物理力學性質試驗初步報告
杉、松、柏比重測定報告及其強度和允許應力的初步研討
中國主要基建用材計算出的允許應力
國產十二種油類的木材防腐毒性和規格的測定初步報告
註：以上二種研究報告係內部刊物，由本所內部發行，讀者需要，可匯款至本所購買，1953年森工部分6角，1954年營林部分1元。

1954年營林部分目錄

湖南、貴州兩省杉木生長情況調查初步報告
華北地區油松、落葉松山地造林技術試行方案
永定河上游造林樹種規劃
油茶調查報告
關於鹽鹼荒地地區的造林問題
油松幼苗叢植造林試驗報告
油松幼苗密度與苗木品質關係
杜仲引種試驗報告

——林 業 譯 報——

1957年已出版的第一期和第二期林業譯報，本所尚有存書（訂價6角），讀者需要時，亦可匯款購買。本譯報由57年第三期起已移交中國林業出版社編印，由全國各地郵局代訂代售。

——其 他 四 種 資 料——

蘇聯和捷克訪華代表團考察中國林業報告集（4角）
木材解剖結構記載方案（4角）

羅馬尼亞荒廢地的造林樹種選擇與造林方法（7角）
營林試驗研究資料（1.3元）

以上四種資料，本所尚有存書，讀者需要時，按上列價格，對外發售。

林業部林業科學研究所
研究報告

1956年 營林部分

編輯、出版	林業部林業科學研究所
印刷者	公私合營東單印刷廠
發行者	林業部林業科學研究所編譯委員會 (內部刊物 內部發行)

(京) 0001—800

1958年1月第1版·第1次印刷

售價：每冊收成本費新聞紙本1.00元